



LUND UNIVERSITY

Styrmedel för en ökad produktion av gödselbaserad biogas - En fallstudie för Skåne och Västra Götalands län

Lantz, Mikael; Björnsson, Lovisa

2014

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Lantz, M., & Björnsson, L. (2014). *Styrmedel för en ökad produktion av gödselbaserad biogas - En fallstudie för Skåne och Västra Götalands län*. Miljö- och energisystem, LTH, Lunds universitet.

Total number of authors:

2

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

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

Take down policy

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

LUND UNIVERSITY

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

Styrmedel för en ökad produktion av gödselbaserad biogas

En fallstudie för Skåne och Västra Götalands län

RAPPORT NR 90 | MILJÖ- OCH ENERGISYSTEM

MIKAEL LANTZ OCH LOVISA BJÖRNSSON

INSTITUTIONEN FÖR TEKNIK OCH SAMHÄLLE | LUNDS UNIVERSITET 2014



Styrmedel för en ökad produktion av gödselbaserad biogas

En fallstudie för Skåne och Västra Götalands län

Mikael Lantz och Lovisa Björnsson



LUNDS
UNIVERSITET

Rapport nr. 90
Miljö- och energisystem
Institutionen för Teknik och Samhälle

Januari, 2014

Copyright © Mikael Lantz och Lovisa Björnsson

Miljö- och Energisystem, Lunds Tekniska Högskola

ISBN 978-91-86961-16-9

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--14/3081--SE + (1-68)

Förord

Denna studie har finansierats av Region Skåne och Västra Götalandsregionen. Vi vill tacka alla intervjuade aktörer som tagit sig tid för att svara på våra frågor och särskilt Caroline Steinwig (Energigas Sverige) som tillhandahållit värdefull data. Vi vill också tacka Annika Atterwall (Biogas Syd), Jeanette Flodqvist (Region Skåne) och Hanna Jönsson (Biogas Väst) för deras engagemang under arbetets gång.

Lund, januari 2014

Författarna

Sammanfattning

Produktion av biogas från gödsel har i flera studier visat sig leda till stora positiva miljöeffekter, i synnerhet vad gäller emissioner av växthusgaser, jämfört med andra förnybara energibärare. Skälet är att produktionen av biogas, utöver att ersätta fossila bränslen, också ger en minskad miljöpåverkan från konventionell hantering av stallgödsel. Trots dessa positiva miljöeffekter utnyttjas dock endast ett par procent av biogaspotentialen från gödsel, som i Sverige uppgår till cirka 3 TWh per år. Skåne och Västra Götaland är de två län som har störst potential och syftet med föreliggande studie har bland annat varit att på regional nivå beräkna miljönyttan och det samhällsekonomiska värdet av att producera biogas från gödsel samt att beskriva nuvarande och planerad produktion. Syftet har också varit att analysera behovet av ytterligare ekonomiska incitament och huruvida sådana styrmedel skulle kunna införas på regional nivå.

År 2012 producerades endast cirka 10 GWh gödselbaserad biogas i de två länen. Baserat på den sammanställning som genomförts här kan det dock konstateras att produktionen kan komma att öka betydligt de närmaste åren om alla planerade projekt genomförs. Sett till den totala potentialen är det trots detta inte mer än drygt 20 % respektive 10 % av potentialen som skulle utnyttjas i Skåne respektive Västra Götaland. Samtidigt menar flera aktörer att de ekonomiska förutsättningarna är mycket begränsade och en stor del av projekten har ännu inte fattat några investeringsbeslut.

I de intervjuer som genomförts har regionala och nationella branschaktörer bland annat fått svara på om de ser ett behov av ytterligare styrmedel för att främja en gödselbaserad produktion av biogas och vilken typ av styrmedel de i sådana fall skulle föredra utifrån sin situation. Med något undantag menar samtliga aktörer att man föredrar ett produktionsstöd framför ett investeringsstöd. Merparten av de större bolagen ser dock gärna stöd i form av ett klimatcertifikat som också gynnar andra substrat utöver gödsel. De lantbruksanknutna aktörerna för istället fram det så kallade metanreduceringsstödet som tidigare föreslagits av Energimyndigheten och är kopplat endast till biogasproduktion från gödsel. Utöver önskemålen om direkta stöd är det också flera aktörer som nämner ett fortsatt behov av satsning på infrastruktur och de offentliga aktörernas betydelse som användare av i första hand fordonsgas. Baserat på dessa intervjuer och de litteraturstudier som genomförts presenteras ett antal olika styrmedel som direkt eller indirekt skulle kunna förbättra förutsättningarna för en ökad gödselbaserad produktion av biogas.

När arbetet med denna studie inleddes fanns det inte några förslag på nationella styrmedel för att främja en gödselbaserad produktion av fordonsgas. I september 2013 kom dock besked om att regeringen avsätter medel till ett sådant stöd i form av ett pilotprojekt på 10 år. Som en del i denna studie inkluderades därför en beräkning av hur olika avgränsningar i detta stöd skulle kunna påverka produktionen i respektive region. Avgränsningar som analyserats är bland annat krav på hur biogasen ska användas och krav på andelen gödsel i biogasanläggningen. Resultatet visar att merparten av biogasproduktionen, så som projekten är utformade nu, kommer att ske i anläggningar som tar emot minst 80 % gödsel och som producerar fordonsgas. Sådana avgränsningar kommer därmed att ha relativt liten betydelse för kostnader och utfall förknippade med stödsystemet. Däremot kan det ha stor betydelse för enskilda anläggningar.

Förutsättningarna för att införa nya styrmedel på regional nivå tycks vara något mer begränsade. De alternativ som ligger närmast tillhands bedöms därför vara satsningar som gynnar biogasutvecklingen i stort, utan att offentliga medel riktas mot en enskild aktör, samt att ställa krav som gynnar gödselbaserad biogas i den regionala upphandlingen av varor och tjänster.

Innehållsförteckning

Kapitel 1 – Inledning	1
1.1 Syfte	2
1.2 Metod och avgränsningar	2
Kapitel 2 – Biogas i Sverige, Skåne och Västra Götaland	3
2.1 Produktion och användning av biogas från gödsel	6
2.2 Biogaspotentialen från gödsel	7
2.3 Pågående och planerad biogasproduktion från gödsel	9
Kapitel 3 – Miljöanalys	11
Kapitel 4 – Samhällsekonomisk analys	13
Kapitel 5 – Ekonomiska förutsättningar	19
5.1 Produktion av biogas	19
5.2 Avsättning av biogas	23
5.3 Lönsamhetsbedömning	25
Kapitel 6 – Styrmedel för biogas från gödsel	27
6.1 Befintliga styrmedel för gödselbaserad produktion av biogas	27
6.2 Motiv för styrmedel för gödselbaserad produktion av biogas	29
6.3 Behov av och önskemål om styrmedel från branschen	30
6.4 Regional rådighet och statsstöd	31
6.5 Exempel på möjliga styrmedel för gödselbaserad biogas	32
Kapitel 7 – Produktionsstöd	37
7.1 Överväganden	37
7.2 Kostnader och utfall beroende på stödets utformning	40
7.3 Miljöeffekter av krav på biogassystemets utformning	43
Kapitel 8 – Upphandling	45
8.1 Regionernas energianvändning	45
8.2 Legala förutsättningar	47
8.2 Kostnader	49
Kapitel 9 – Diskussion och slutsats	51
9.1 Biogaspotential, nuvarande och planerad produktion	51
9.2 Miljöeffekter och samhällsekonomiskt värde	51
9.3 Ekonomiska förutsättningar och behov av styrmedel	52
9.4 Styrmedel för gödselbaserad produktion av biogas	53
Referenser	55

Kapitel 1

Inledning

Den svenska biogaspotentialen från gödsel uppgår till cirka 3 TWh vilket motsvarar ungefär en tredjedel av den totala biogaspotentialen från restprodukter (Linné *et al.*, 2008; Lantz och Björnsson, 2011). Fullt utnyttad skulle biogas från gödsel till exempel kunna ersätta 3,5 % av det bränsle som används av vägtrafiken idag (Energimyndigheten, 2013a). Eftersom biogas producerad från restprodukter som gödsel dessutom får dubbelräknas i den nationella rapporteringen till EU om utvecklingen av förnybar energi (artikel 21.2, EU, 2009) skulle gödselbaserad fordonsgas vid fullt utnyttjad potential representera en andel på 7 % förnybara drivmedel i transportsektorn. Syftet med att tillåta dubbelräkningen är att specifikt uppmuntra produktion av biodrivmedel från avfall och restprodukter.

Flera systemstudier visar att produktion och användning av biogas från gödsel ger en mycket hög reduktion av växthusgaser jämfört med andra förnybara energibärare. Anledningen är att produktionen av biogas, utöver att ersätta fossila bränslen, också ger en minskad miljöpåverkan från konventionell hantering av stallgödsel (Börjesson *et al.*, 2010; JRC, 2011; Tufvesson *et al.*, 2013). Samtidigt är de ekonomiska förutsättningarna för gödselbaserad produktion av biogas begränsade i dagsläget (Energimyndigheten, 2010; Lantz och Björnsson, 2011, Lantz *et al.*, 2013; Lantz, 2013). I Energimyndighetens förslag till en nationell biogasstrategi från år 2010 föreslogs därför ett produktionsstöd, kallat metanreduceringsstöd, specifikt riktat mot biogasproduktion från gödsel (Energimyndigheten, 2010).

Skåne och Västra Götaland är de län i Sverige som har högst total biogaspotential från restprodukter (cirka 4,7 TWh) varav cirka 1 TWh från gödsel. De två regionerna har också ambitiösa mål om en ökad produktion och användning av biogas. När föreliggande projekt påbörjades sommaren 2013 fanns dock inga konkreta förslag om styrmedel på nationell nivå som kunde förbättra de ekonomiska förutsättningarna för produktion av biogas från gödsel. Regionerna ville därför i samverkan undersöka förutsättningarna för gödselbaserad produktion av biogas på regional nivå samt möjligheten att införa regionala styrmedel för att i första hand främja en sådan produktion. I september 2013 kom dock besked om att regeringen avsätter 240 miljoner kr för att stödja gödselbaserad produktion av biogas i form av ett pilotprojekt på 10 år och i oktober fick Jordbruksverket i uppdrag att ge förslag på hur ett sådant pilotprojekt skulle kunna utformas (Landsbygdsdepartementet, 2013).

Föreliggande projekt är dock i stora delar genomfört innan detta konkreta besked om stöd offentliggjordes. Fokus ligger därför på att beskriva de regionala förutsättningarna i Skåne och Västra Götaland och hur man på regional nivå kan främja en gödselbaserad produktion av biogas. En viss tyngdpunkt har dock lagts på att visa på förutsättningarna för ett gödselbaserat produktionsstöd och hur olika prioriteringar och avgränsningar påverkar möjligheten för befintliga och tillkommande anläggningar i dessa regioner att tilldelas stöd för gödselbaserad biogasproduktion¹.

¹ Jordbruksverkets utredning presenterades innan årsskiftet 2013/2014 och innehöll flera alternativa förslag på hur stödet skulle kunna utformas (SJV, 2013). Dessa har dock inte kunnat beaktas inom ramen för föreliggande studie.

1.1 Syfte

Syftet med föreliggande studie är att beräkna biogaspotential, miljönytta och samhällsekonomiskt värde av att producera biogas från gödsel i Skåne och Västra Götaland. Syftet är också att undersöka behovet av ytterligare ekonomiska incitament för att få till stånd en utökad gödselbaserad biogasproduktion, och huruvida sådana styrmedel skulle kunna införas på regional nivå. En målsättning är också att beskriva nuvarande och planerad produktion av biogas från gödsel i Skåne och Västra Götaland och visa vilken effekt ett ersättningsystem skulle kunna ha på utvecklingen av gödselbaserad biogas.

1.2 Metod och avgränsningar

Miljöanalysen och de samhällsekonomiska beräkningarna på regional nivå som presenteras i denna studie baseras på den metod som används i Tufvesson *et al.* (2013) och där tillämpas på nationell nivå. Kartläggningen av nuvarande och planerad produktion av gödselbaserad biogas, de ekonomiska förutsättningarna samt behovet av och förutsättningar för att införa olika styrmedel baseras dels på en litteraturstudie och dels på intervjuer av aktörer verksamma inom biogasbranschen. Observera dock att studien inte omfattar någon detaljerad analys av de juridiska möjligheterna att implementera olika styrmedel.

De intervjuade aktörerna har valts ut med ett regionalt perspektiv och omfattar;

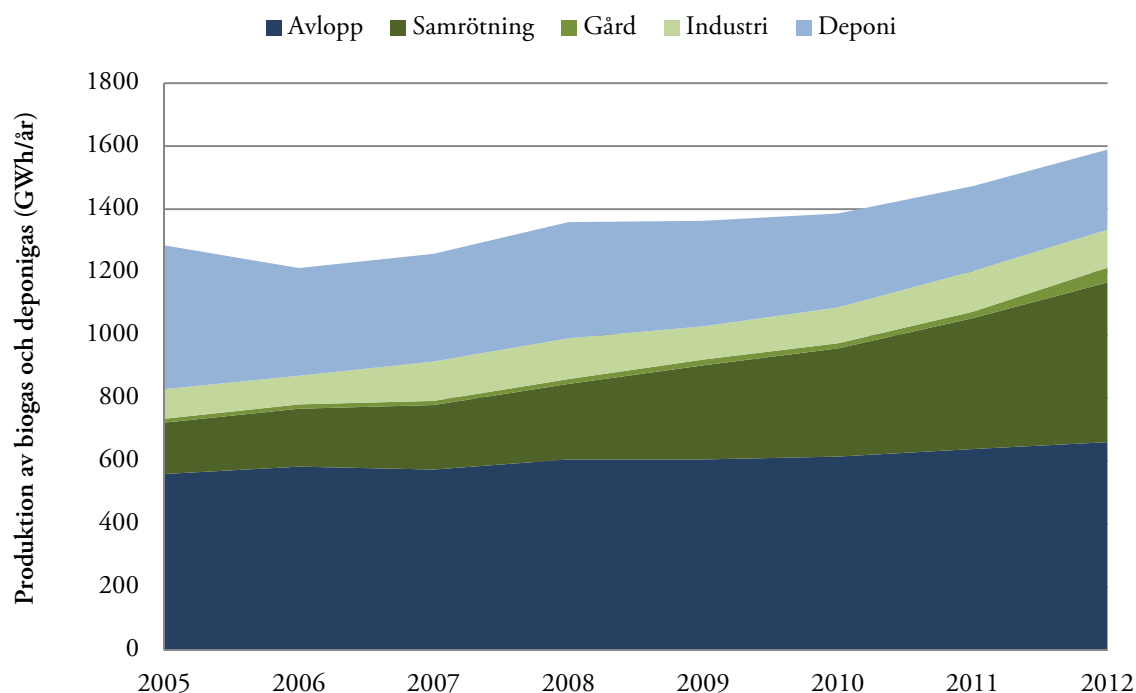
- 1) Samtliga organisationer som beviljats miljötillstånd för produktion av biogas i Skåne eller Västra Götaland (med undantag för avloppsreningsverk och deponier).
- 2) De konsultföretag som varit verksamma inom LRFs projekt "Biogasaffärer på gården".
- 3) Regionala och nationella organisationer vars medlemmar arbetar med biogas på olika sätt (Biogas Syd, Biogas Väst, Energigas Sverige samt LRF).

Totalt har 34 olika aktörer kontaktats och svarsfrekvensen har varit 76 %.

Kapitel 2

Biogas i Sverige, Skåne och Västra Götaland

Den svenska produktionen av biogas uppgick till närmare 1,6 TWh år 2012 (Energimyndigheten, 2013b). Biogasen producerades huvudsakligen på avloppsreningsverk (42 %) och på samröttningsanläggningar² (32 %). I Figur 1 presenteras hur den svenska biogasproduktionen utvecklats från 2005 till 2012. Den totala produktionen av biogas har under perioden ökat med 24 % och samtliga anläggningstyper utom deponier har ökat sin produktion. Anledningen till att produktionen av deponigas minskar är den skatt som infördes på deponerat avfall år 2000 och det förbud mot deponering av organiskt material som trädde i kraft år 2005 (Avfall Sverige, 2012). Detta gör att biogasproduktionen från deponier stadigt kommer att minska även framöver. I relativa termer är gårdsbiogasanläggningarna³ den anläggningskategori som ökat mest under perioden. Den totala volymen är dock fortfarande begränsad och motsvarar endast 3 % av den totala produktionen år 2012. Utslaget på länsnivå producerades biogasen framförallt i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län som tillsammans svarar för 52 % av den totala produktionen, se också Figur 2.

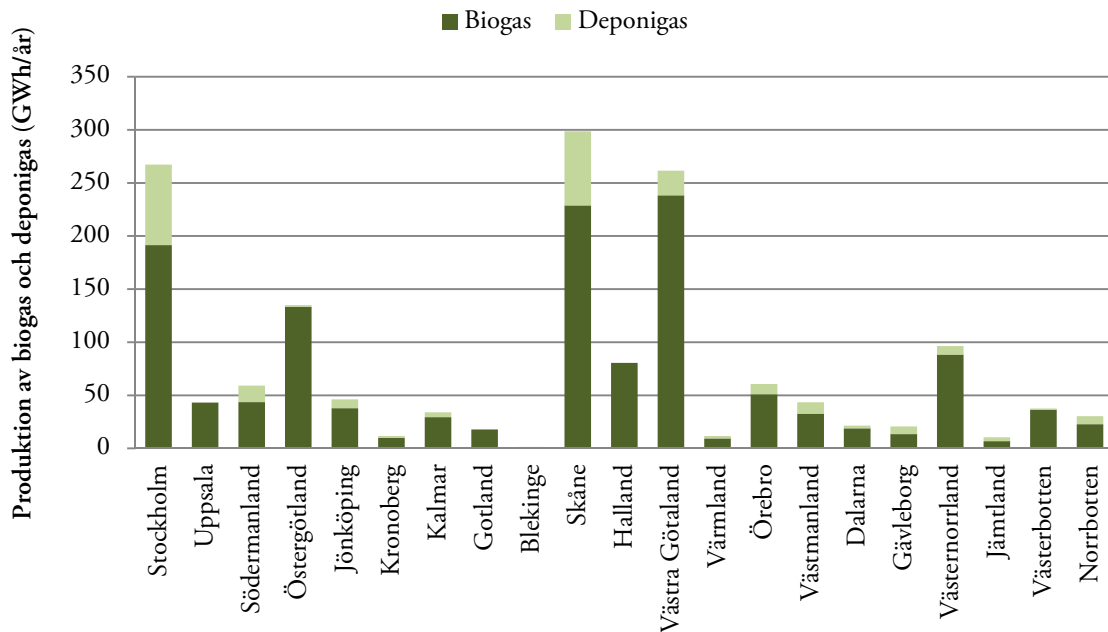


Figur 1

Produktion av biogas och deponigas i Sverige år 2005 – 2012 (Energimyndigheten, 2013b)

² Energimyndigheten (2013b) definierar en samröttningsanläggning som en "anläggning som rötar olika typer av insamlat organiskt material som t.ex. källsorterat matavfall, slakteriavfall, gödsel och energigrödor tillsammans. Samröttningsanläggningar tar inte emot avloppsslam".

³ Energimyndigheten (2013b) definierar en gårdsbiogasanläggning som en "lantbruksbaserad biogasproducerande anläggning som till största del rötar gödsel och annat rötbart material från gården".

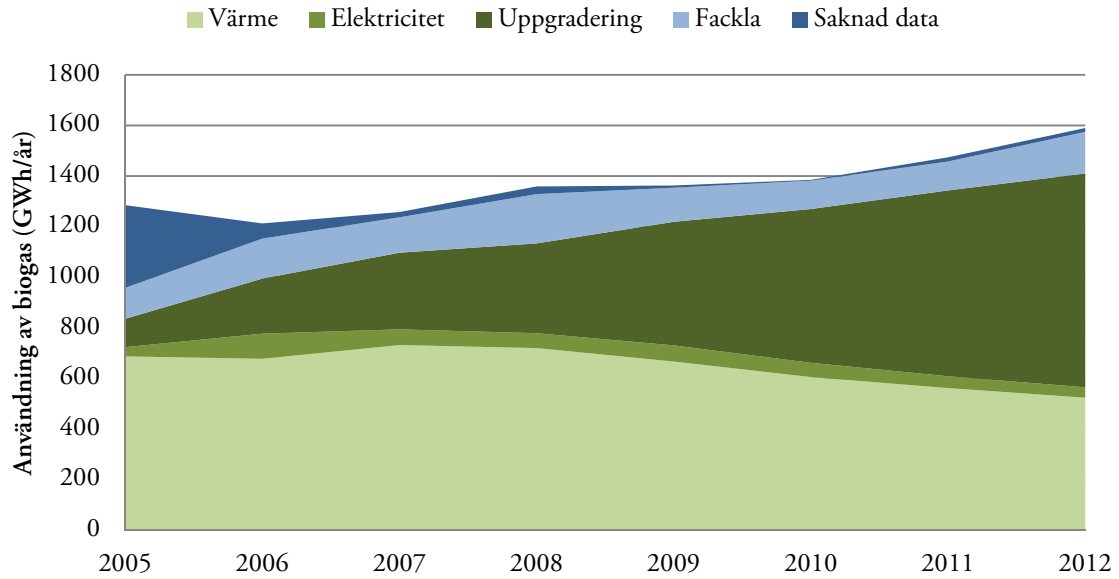


Figur 2

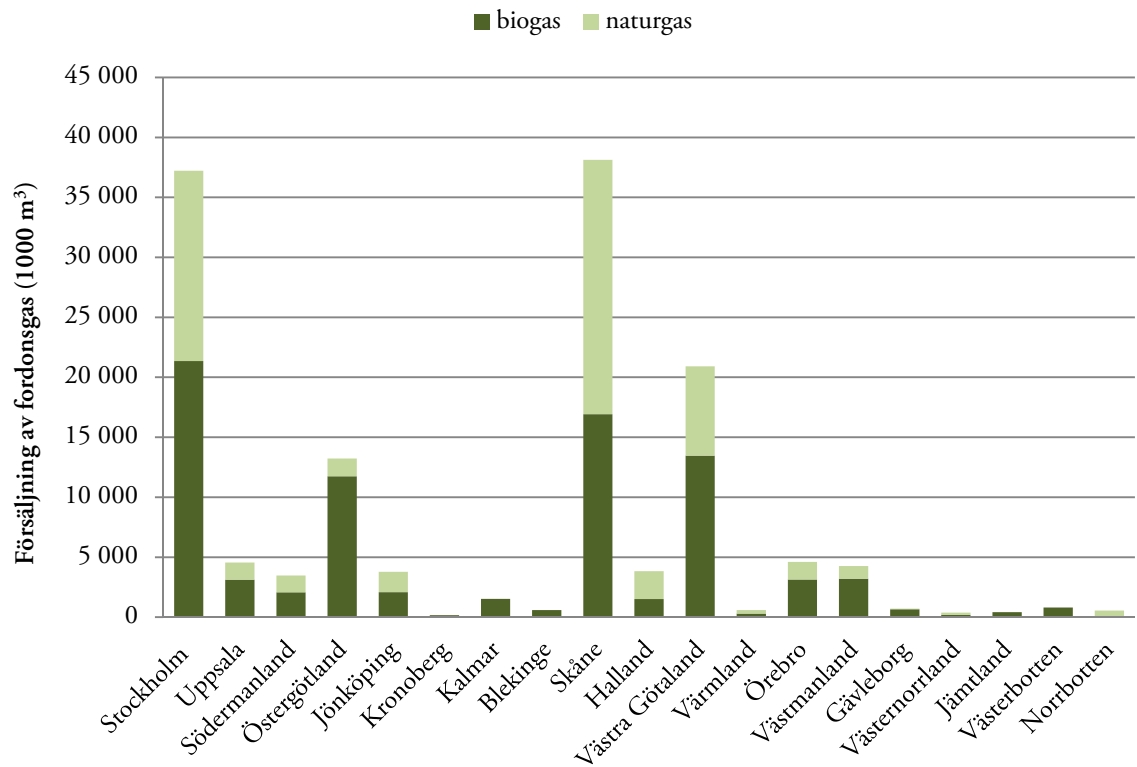
Produktion av biogas och deponigas på länsnivå år 2012 (Energimyndigheten, 2013b).

År 2012 uppgraderades drygt hälften av all biogas (53 %) varav merparten användes som fordonsbränsle. Därutöver användes 33 % för att generera värme. Sett över tiden har andelen uppgraderad biogas ökat kraftigt, se också Figur 3. Delvis beror detta på att vissa avloppsreningsverk börjat uppgradera biogasen istället för att producera elektricitet och värme men framförallt kan det kopplas till att nya samrötningsanläggningar har etablerats. Vid en jämförelse av olika anläggningstyper kan det till exempel konstateras att samrötningsanläggningarna uppgraderar närmare 90 % av den producerade biogasen samtidigt som biogas på deponier och industrialanläggningar i huvudsak används för att generera värme (Energimyndigheten, 2013b).

Inom ramen för föreliggande studie har det inte gått att identifiera hur mycket biogas som uppgraderas i respektive län. Däremot finns det statistik som visar var uppgraderad biogas säljs som fordonsgas. Begreppet fordonsgas omfattar förutom den förnybara biogasen även fossil naturgas, och den länsvisa fördelningen mellan dessa under 2012 visas i Figur 4. Försäljningen sker i huvudsak i Skåne, Stockholm och Västra Götaland. I Skåne och Västra Götaland säljs 27 % respektive 15 % av all fordonsgas i Sverige. I Sverige som helhet är andelen biogas i fordonsgasen cirka 60 %. Andelen varierar dock mellan olika län och i Skåne och Västra Götaland uppgår den till 44 % respektive 64 %.



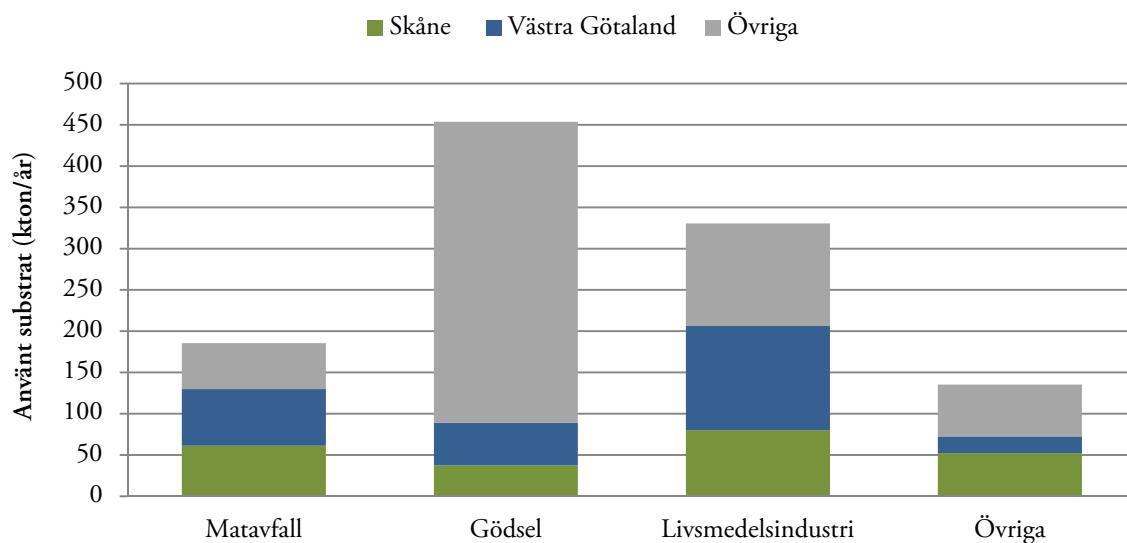
Figur 3
Användning av biogas i Sverige år 2005 – 2012 (Energimyndigheten, 2013b)



Figur 4
Försäljning av fordonsgas år 2012 (SCB, 2013)

2.1 Produktion och användning av biogas från gödsel

I Sverige baseras produktionen av biogas på många olika typer av organiskt material (substrat) och med undantag för avloppsslam behandlades cirka 1,1 miljoner ton år 2012 (Energimyndigheten, 2013b). Gödsel är den volymmässigt dominerande substratkategorin och svarar för över 40 % av den totala mängden behandlat substrat, se också Figur 5. Gödseln rötas i såväl gårdsbiogasanläggningar (51 %) som i samrötningsanläggningar (49 %) (Energimyndigheten, 2013b). Det kan dock konstateras att det finns stora regionala skillnader. I Skåne och Västra Götaland, som tillsammans står för 35 % av den svenska biogasproduktionen, används till exempel endast 8 % respektive 11 % av all gödsel som går till produktion av biogas (Steinwig, 2013). Samtidigt används 70 % av allt matavfall och 62 % av allt industriavfall i dessa två län. Därmed har biogasanläggningarna i dessa två län sannolikt en relativt hög andel avfall i sin substratmix.



Figur 5

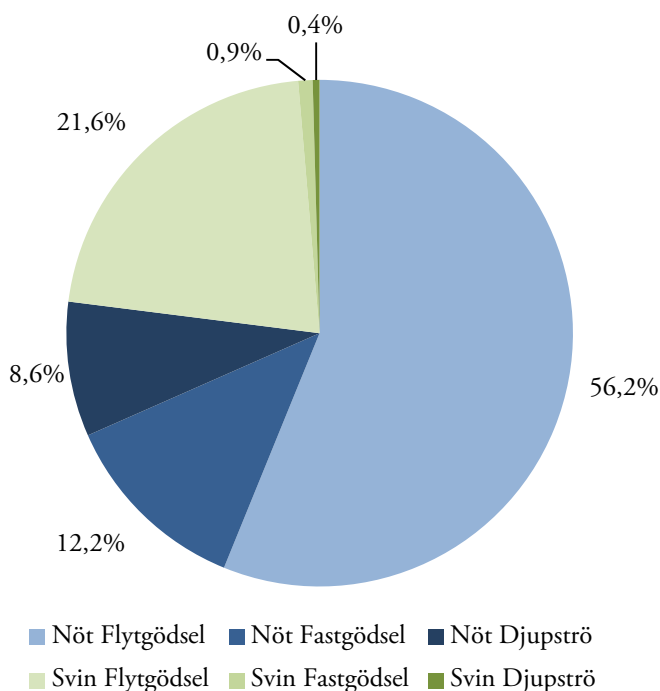
Använt substrat, exkl. avloppsslam, år 2012 (Energimyndigheten, 2013b; Steinwig, 2013)

Hur mycket biogas som produceras från gödsel går inte att utläsa ur statistiken. Energimyndigheten (2013c) anger att produktionen av fordonsgas från flytgödsel uppgick till 31,5 GWh år 2012. Om det antas att all fordonsgas produceras i samrötningsanläggningar och att all gödsel som används i dessa är flytgödsel ger det ett biogasutbyte på cirka 140 kWh/ton. Som jämförelse antar Tufvesson *et al.* (2013) att produktionen av uppgraderad biogas i genomsnitt uppgår till 139 kWh/ton flytgödsel efter avdrag för förluster i produktion och uppgradering. Vid en inblandning av fastgödsel och djupströ bedöms gasutbytet öka till i genomsnitt 180 kWh/ton gödselblandning (Tufvesson *et al.*, 2013). Dessa fasta gödselkategorier används dock i begränsad omfattning på befintliga samrötningsanläggningar.

Antas ett biogasutbyte på 140 kWh/ton uppgår biogasproduktionen från gödsel till cirka 64 GWh år 2012. Ungefär hälften uppgraderas vid de större samrötningsanläggningarna och hälften används för produktion av elektricitet och värme på mindre gårdsanläggningar. I Skåne och Västra Götaland blir den totala produktionen av gödselbaserad biogas med dessa antaganden cirka 5 respektive 7 GWh/år.

2.2 Biogaspotentialen från gödsel

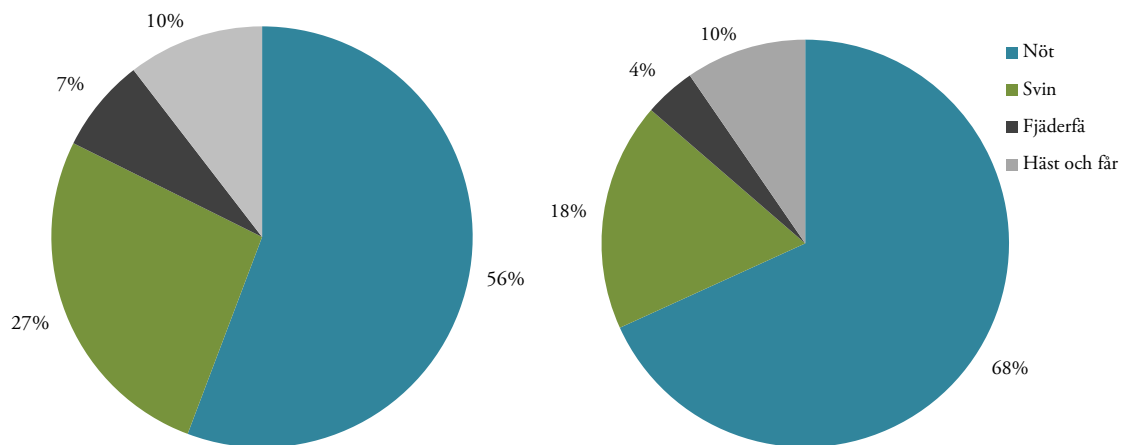
Den nationella biogaspotentialen från gödsel beräknas av Lantz och Björnsson (2011) till cirka 3 TWh. Den miljöanalys som presenteras i Tufvesson *et al.* (2013) baseras på samma underlag men begränsas till en gödselblandning bestående av all gödsel från nöt och svin, motsvarande cirka 13,9 miljoner ton eller 2,5 TWh per år. Fördelningen mellan de olika gödselslagen på nationell nivå visas i Figur 6.



Figur 6

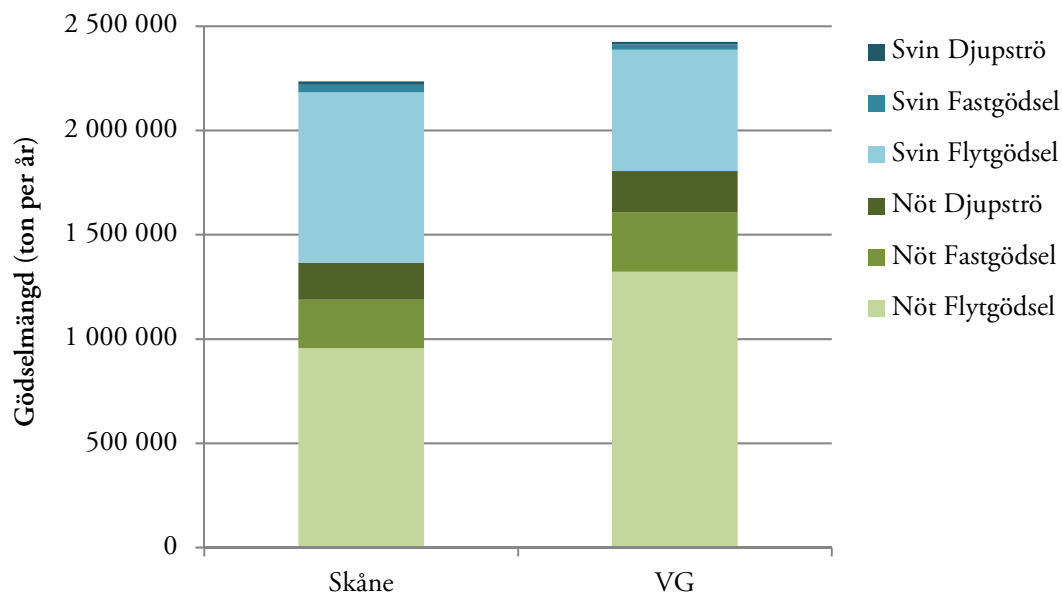
Respektive gödselslags bidrag (andel av mängd vårvikt) till den nationella biogaspotentialen som ligger till grund för miljöanalysen som presenteras i Tufvesson *et al.* (2013)

I föreliggande rapport har en uppdaterad länsvis potentialinventering gjorts baserat på samma statistik och enligt samma metod som i Tufvesson *et al.* (2013). Den totala biogaspotentialen från gödsel från alla djurslag uppgår här till 479 GWh/år i Skåne och 501 GWh/år i Västra Götaland. I Figur 7 visas hur denna potential fördelar sig på gödsel från olika djurslag. Detta kan jämföras med resultaten från tidigare studier som i Skåne visat på en total årlig gödselbiogaspotential på 450 GWh (Björnsson *et al.*, 2011). I Västra Götaland har den totala potentialen beräknats till 383 GWh, och 188 GWh per år anges som faktisk potential (Broberg, 2009). I den faktiska potentialen har all fastgödsel exkluderats på grund av de praktiska svårigheter man bedömer kan uppstå med sådana substrat. I föreliggande studie baseras miljöanalysen på en begränsning som medför att fastgödsel från hästar, får och fjäderfå exkluderas. Fastgödsel och djuptrögödsel från nöt och svin inkluderas dock.



Figur 7
Fördelning av gödselbiogaspotential på djurslag i Skåne (vänster) och Västra Götaland (höger)

Gödselmängderna från nöt och svin på länsnivå är därför det som ligger till grund för vidare analys av miljöeffekter och samhällsnytta av produktion av biogas från gödsel. Mängderna gödsel som ligger till grund för den regionala biogaspotentialen begränsat till dessa djurslag visas i Figur 8 med uppdelning i underliggande djurslag och i vilken form gödseln föreligger (flyt- fast- eller djupströgödsel).



Figur 8
De gödselmängder som ligger till grund för miljöanalysen i respektive län

Biogaspotentialen som uppgraderad fordonsgas (med förluster vid gödsellagring, produktion och uppgradering avräknade) från de gödselmängder som visas i Figur 8 uppgår till 370 respektive 407 GWh/år för Skåne och Västra Götaland. De fasta gödselbraktionerna utgör här totalt 21-22 % av tillförd våtvikt. Detta ger en gödselblandning in till anläggning med 10,5-10,9 % torrsbstans (TS) och en rötrest med 7,3-7,7 % TS vilket bedöms vara rimligt att hantera i anläggningar av den typ analysen baseras på (se Kapitel 3 samt Tufvesson *et al.*, 2013). Djupströgödsel skulle dock kunna vara

svårhanterlig som biogasråvara utan ytterligare förbehandling. I miljöanalysen och den samhällsekonomiska analysen visas därför också ett scenario utan djupströgödsel för respektive län. Biogaspotentialen i form av uppgraderad fordonsgas för respektive län sjunker då till 299 respektive 331 GWh/år per år.

2.3 Pågående och planerad biogasproduktion från gödsel

Utöver de anläggningar och den produktion av biogas som inkluderats i nuvarande statistik finns det också tillkommande anläggningar som är under byggnation alternativt har tagits i drift under 2013 och därför inte beaktats i statistiken. Produktionen från anläggningar som driftsattes under 2012 kan också komma att öka när anläggningarna kommer upp i full drift. Därutöver finns det ytterligare planerade projekt som har kommit mer eller mindre långt i sin projektering.

I Tabell 1 redovisas nuvarande, tillkommande och planerad produktion av gödselbaserad biogas. Avsättningen av biogasens delas upp i fordonsgas och övrigt. Nuvarande produktion baseras på statistiken för år 2012. När det gäller tillkommande produktion av biogas i Skåne och Västra Götaland inkluderas anläggningar som inte varit med i statistiken för år 2012 men som nu är i produktion alternativt under byggnation. Planerade anläggningar avser de identifierade anläggningar som fått miljötillstånd alternativt har påbörjat processen att söka miljötillstånd. Observera att denna sammanställning inte gör några anspråk på att vara fullständig. Läsaren bör också observera att den angivna biogasproduktionen för de tillkommande och planerade anläggningarna bygger på projektägarnas prognoser och inte på faktiskt utfall. När det gäller de planerade anläggningarna har det i dagsläget inte heller tagits några investeringsbeslut och den faktiska mängden gödsel som rötas kan bli både större eller mindre.

Sammantaget bedöms nuvarande och tillkommande projekt i de två undersökta regionerna kunna producera drygt 40 GWh per år från gödsel. Därutöver kommer de anläggningar som ännu är under planering där den gödselbaserade produktionen bedöms kunna uppgå till ytterligare 126 GWh.

I Tabell 2 redovisas de anläggningar som identifierats som tillkommande alternativt planerade och vilka produktionsvolymerna som antagits för respektive anläggning.

Tabell 1

Nuvarande (2012), tillkommande och planerad gödselbaserad biogasproduktion i Skåne och Västra Götaland.

	Fordonsgas		Övrigt	
	Totalt	Varav gödsel	Totalt	Varav gödsel
Skåne				
Gårdsbiogasanläggning	–	–	3 GWh	1 GWh
Samröttningsanläggning	115 GWh	4 GWh	–	–
Tillkommande	–	–	5,4 GWh	2,5 GWh
Planerad	215 GWh	100 GWh	11 GWh	6 GWh
Västra Götaland				
Gårdsbiogasanläggning	1 GWh	1 GWh	4 GWh	4 GWh
Samröttningsanläggning	107 GWh	1 GWh	–	–
Tillkommande	50 GWh	28 GWh	–	–
Planerad	15 GWh	15 GWh	5 GWh	5 GWh
<i>Totalt</i>	<i>503 GWh</i>	<i>149 GWh</i>	<i>28,4 GWh</i>	<i>18,5 GWh</i>

Tabell 2

Tillkommande och planerad produktion av gödselbaserad biogas i Skåne och Västra Götaland (VG) (Avsättning avser huvudsaklig planerad avsättning. En viss del av produktionen kan dock användas för andra ändamål.)

	Produktion (GWh)		Avsättning	Status
	Totalt	Varav gödsel		
Tillkommande				
Maglasäte Gård (Skåne)	5,4	2,5	Kraftvärme	Produktion
Brålandaprojektet (VG)	15	11	Fordonsgas	Produktion
Vadsbo (VG)	15	8	Fordonsgas	Byggnation
Herrljunga/Vårgårda (VG)	20	9	Fordonsgas	Byggnation
Planerad				
Biogas Sydöstra Skåne (Skåne)	110	85	Fordonsgas	Under planering
Brålanda (VG)	5	5	Fordonsgas	Under planering/beviljat tillstånd
Gäsene (VG)	2,5	2,5	Kraftvärme/Ånga	Inlämnad ansökan om tillstånd
Lunds Energi (Skåne)	60	12	Fordonsgas	Överklagat miljö tillstånd
Sysav (Skåne)	45	3	Fordonsgas	Inlämnad ansökan om tillstånd
Magnihill Gård (Skåne)	11	6	Kraftvärme/Ånga	Under planering
Åkersberg (VG)	2,5	2,5	Kraftvärme	Ansökan inlämnad
Övriga gårdsanläggningar (VG)	10	10	Kraftvärme/Fordonsgas	Beviljat tillstånd

Kapitel 3

Miljöanalys

De miljöeffekter som uppkommer vid produktion och användning av gödselbaserad biogas har här beräknats på samma sätt som i Tufvesson *et al.* (2013). Där återfinns också en utförligare metodbeskrivning och antagna bakgrundsdata. Biogasanläggningen antas vara utformad som en kontinuerlig omrörd tankreaktor och anläggningen hanterar gödsel från flera gårdar vilket innebär att den måste hygieniseras. Denna utformning ställer bland annat krav på gödselns ingående TS-halt och maximalt TS-halt i reaktorn. Den gödselblandning som här studeras innehåller både fastgödsel, gödsel från djupströbäddar och flytgödsel. Denna gödselblandning är viktig eftersom inblandning av fasta gödselfraktioner ger ett bättre utnyttjande av reaktorvolymen i biogasanläggningen jämfört med en anläggning som endast rötar flytgödsel. Metanutbytet per ton våtvikt för flytgödsel från nöt och svin, som består till 92-94 % av vatten, är endast 15 respektive 13 m³/ton⁴. Fastgödsel och djupströ från nöt ger däremot 30 respektive 37 m³/ton, och fastgödsel och djupströgödsel från svin ger 40 m³/ton (Tufvesson *et al.*, 2013). TS-halten i den ingående gödselblandning som redovisas i Figur 8 blir 10,5 % respektive 10,9 % och TS-halten i processen beräknas till 7,3 % respektive 7,7 % för Skåne och Västra Götaland vilket bedömts rimligt i denna typ av anläggning. Som nämnts i kapitel 2 kan det dock finnas praktiska svårigheter med att använda djupströ utan någon ytterligare förbehandling. Därför redovisas också ett scenario där gödsel från djupströbäddar exkluderas. TS-halten på ingående gödselblandningar sjunker då till 8,9 respektive 9,3 % och TS-halten i anläggningen sjunker till 6,0 respektive 6,4 % för Skåne respektive Västra Götaland.

Resultatet av miljöanalysen för respektive län visas i Tabell 3 som skillnaden i emissioner vid biogasproduktion från gödsel jämfört med emissionerna vid nuvarande gödselhantering. Emissionerna vid produktion visas per kWh producerad, uppgraderad och komprimerad biogas. I Tabell 3 visas också miljöeffekterna då den producerade biogasen används som drivmedel och ersätter bensin eller diesel. Negativa värden indikerar en undviken miljöbelastning, och de kategorier som redovisas är emissioner av växthusgaser, försurning, övergödning och emissioner av partiklar. Som jämförelse visas också resultatet för den svenska gödselmixen som presenterats i Tufvesson *et al.* (2013). Som basfall avses beräkningar baserat på den gödselmix som visas i Figur 8. I den alternativa beräkning då djupströgödsel exkluderas minskar klimatnyttan i produktion med 17-18 %, men är fortfarande i nivå med den klimatnytta som erhålls i slutanvändning. När det gäller försurning och övergödning är betydelsen av att exkludera djupströ betydligt större. Den dubbla miljönyttan, alltså det faktum att miljönyttan av produktionen är i samma storleksordning som miljönyttan då den producerade biogasen ersätter bensin eller diesel, kvarstår dock.

Vid en jämförelse mellan resultatet för de olika regionerna och den nationella analysen kan det konstateras att emissionerna från den konventionella hanteringen av stallgödsel skiljer sig åt. Anledningen är att proportionerna mellan de olika gödselslagen skiljer sig åt i olika delar av landet och att varje ingående gödselkategori har olika underliggande emissioner av lustgas, metan och ammoniak. Samtidigt varierar också emissionerna i biogasledet eftersom emissionerna från rötresthanteringen delvis påverkas av sammansättningen på den ingående gödseln. Som exempel visas de summerade emissionerna av växthusgaser för dagens gödselhantering – referenssystemet – och systemet där gödseln används för biogasproduktion – biogassystemet – i Figur 9. Slutresultatet, skillnaden i emissioner mellan biogassystemet och referenssystemet, blir dock i stort sett det samma i produktionsledet för Skåne och Västra Götaland (Tabell 3). Slut användning är i referenssystemet användning av diesel eller

⁴ Samtliga gasvolymmer i denna rapport anges som torr gas vid 101 kPa och 0 °C.

bensin för fordonsdrift, medan slutanvändning i biogassetmet visar de emissioner som sker då biogas används för fordonsdrift i tunga eller lätta fordon.

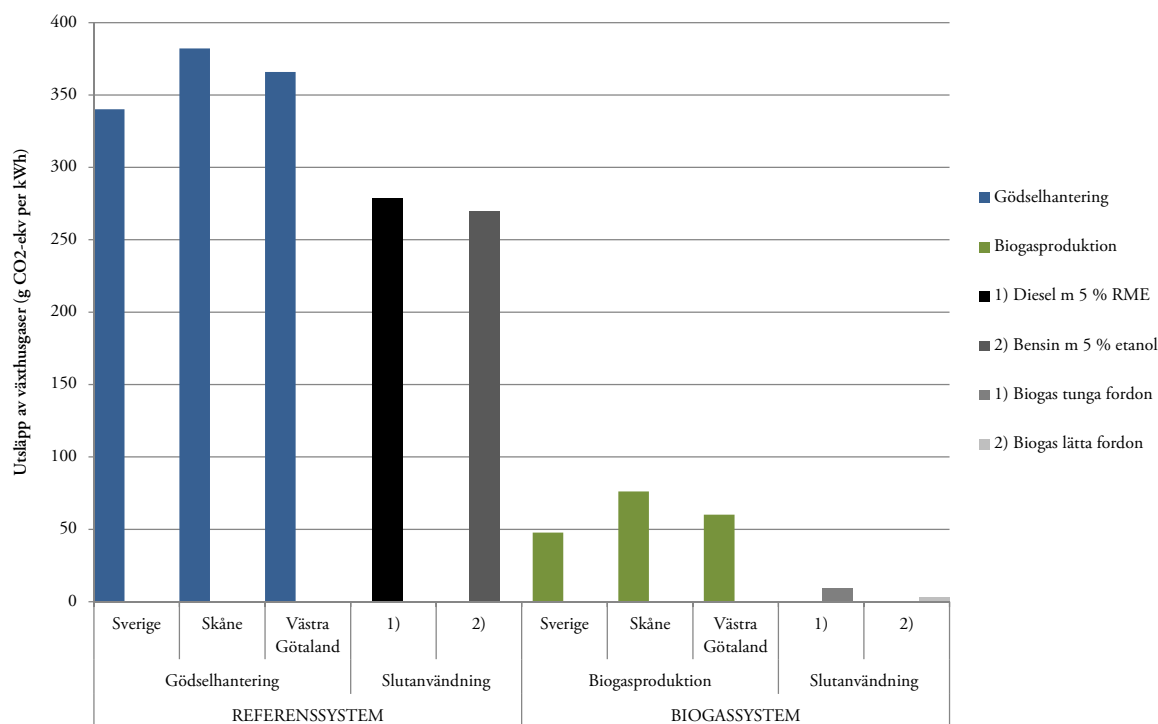
Tabell 3

Miljöpåverkan vid produktion av biogas från gödsel i Skåne och Västra Götaland samt vid slutanvändning då biogasen ersätter diesel eller bensin som drivmedel. Negativa värden indikerar undvikna emission.

	PRODUKTION					SLUTANVÄNDNING	
	Sverige	Skåne		Västra Götaland		Diesel ¹	Bensin ²
		Basfall	Utan djupströ	Basfall	Utan djupströ		
Växthusgaseffekt (g CO ₂ -ekv./kWh)	-292	-306	-251	-306	-254	-269	-266
Försurningspotential (g SO ₂ -ekv./kWh)	-2,46	-2,41	-0,82	-2,34	-0,76	-1,12	-0,46
Övergödningspotential (g PO ₄ ³⁻ -ekv./kWh)	-0,46	-0,45	-0,15	-0,44	-0,14	-0,20	-0,08
Partikelemission (g/kWh)	0,0006	0,0008	0,0016	0,0006	0,0014	-0,04	-0,01

1 Biogas ersätter diesel med inblandning av 5 % RME

2 Biogas ersätter bensin med inblandning av 5 % etanol



Figur 9

Summerade emissioner av växthusgaser i referenssystem och biogassetmet inklusive slutanvändning av drivmedel. De undvikna (negativa) emissioner som redovisas i Tabell 3 beräknas som emissioner för biogassetmet minus emissioner för referenssystem.

Kapitel 4

Samhällsekonomisk analys

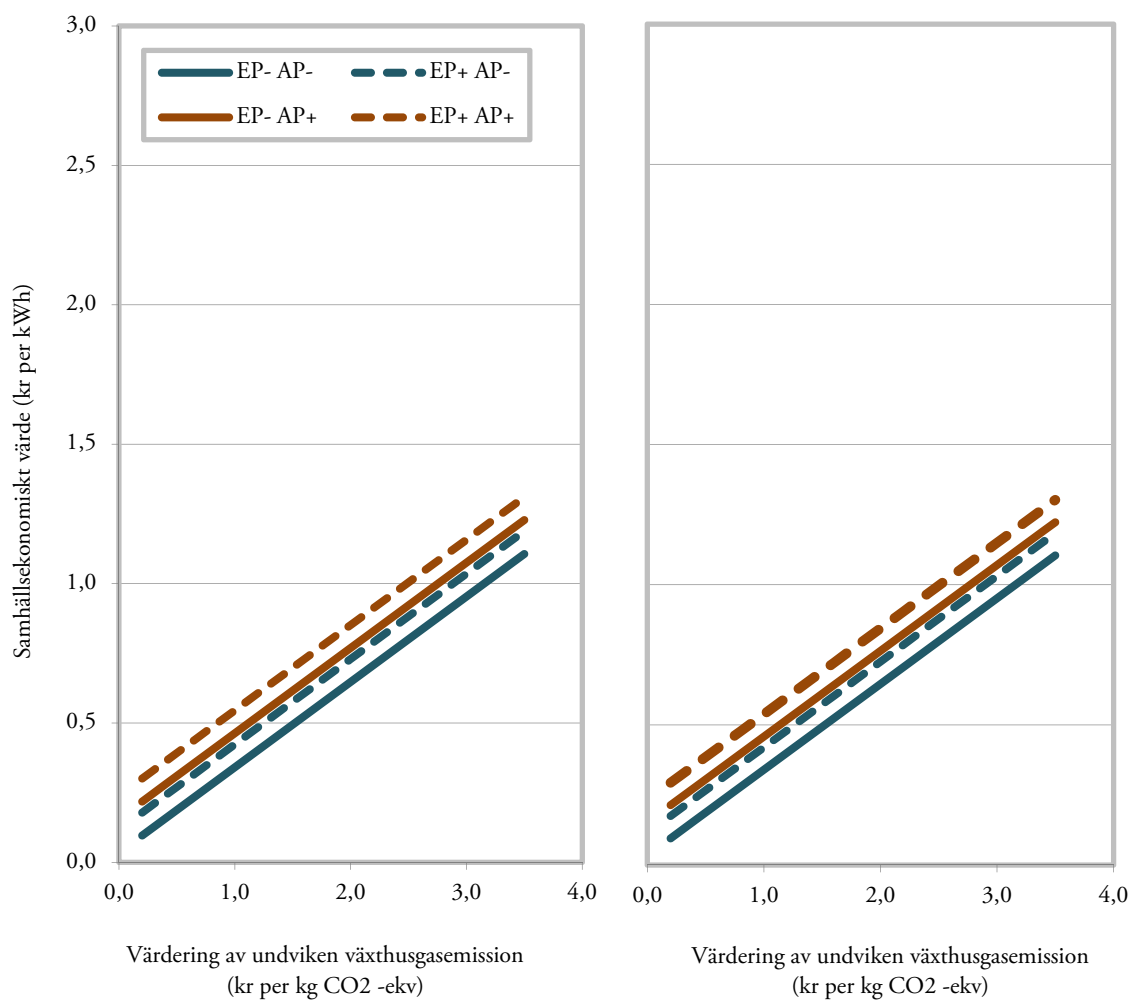
Det samhällsekonomiska värdet av att producera och använda biogas från gödsel beräknas här för respektive region baserat på den metod och de indata som beskrivs i Tufvesson *et al.* (2013). Då det samhällsekonomiska värdet av att minska olika emissioner varierar betydligt i litteraturen redovisas resultatet i form av intervall. De värden som används för respektive miljöpåverkanskategori redovisas i Tabell 4. När det gäller partiklar antas att alla emissioner från konventionell hantering av gödsel och produktion av biogas sker på landsbygden och där används endast den lägre värderingen på 400 kr/kg. Vid slutanvändningen där biogasen ersätter fossila bränslen används även det högre värdet som representerar emissioner i större tätorter.

Utfallet av den samhällsekonomiska analysen baseras på resultatet av miljöanalysen som presenterats i Tabell 3. Skillnaderna mellan regionerna är små, men resultatet presenteras ändå regionvis. I Figur 10 visas det samhällsekonomiska värdet för enbart produktion av biogas uttryckt i kr/kWh producerad, uppgraderad och komprimerad fordonsgas som funktion av värdet på att undvika emissioner av växthusgaser. De fyra olika linjerna visar det samhällsekonomiska värdet beroende på hur försurning (AP) och övergödning (EP) värderas, där plus eller minus indikerar att det högsta eller längsta värdet i intervallet som visas i Tabell 4 använts i beräkningarna. I Figur 11 och Figur 12 visas det totala samhällsekonomiska värdet när även slutanvändning inkluderas och biogas ersätter bensin i lätta fordon (Figur 11) eller diesel i tunga fordon (Figur 12). Här är antalet alternativa linjer ännu fler eftersom även värdet på partikelemissioner (PART) varierar. Klustret av linjer representerar det intervall av samhällsekonomiska värden som erhålls vid olika värderingar av AP, EP och PART vid en värdering av växthusgasemissioner (CO₂-ekv) på mellan 0,2 och 3,5 kr/kg.

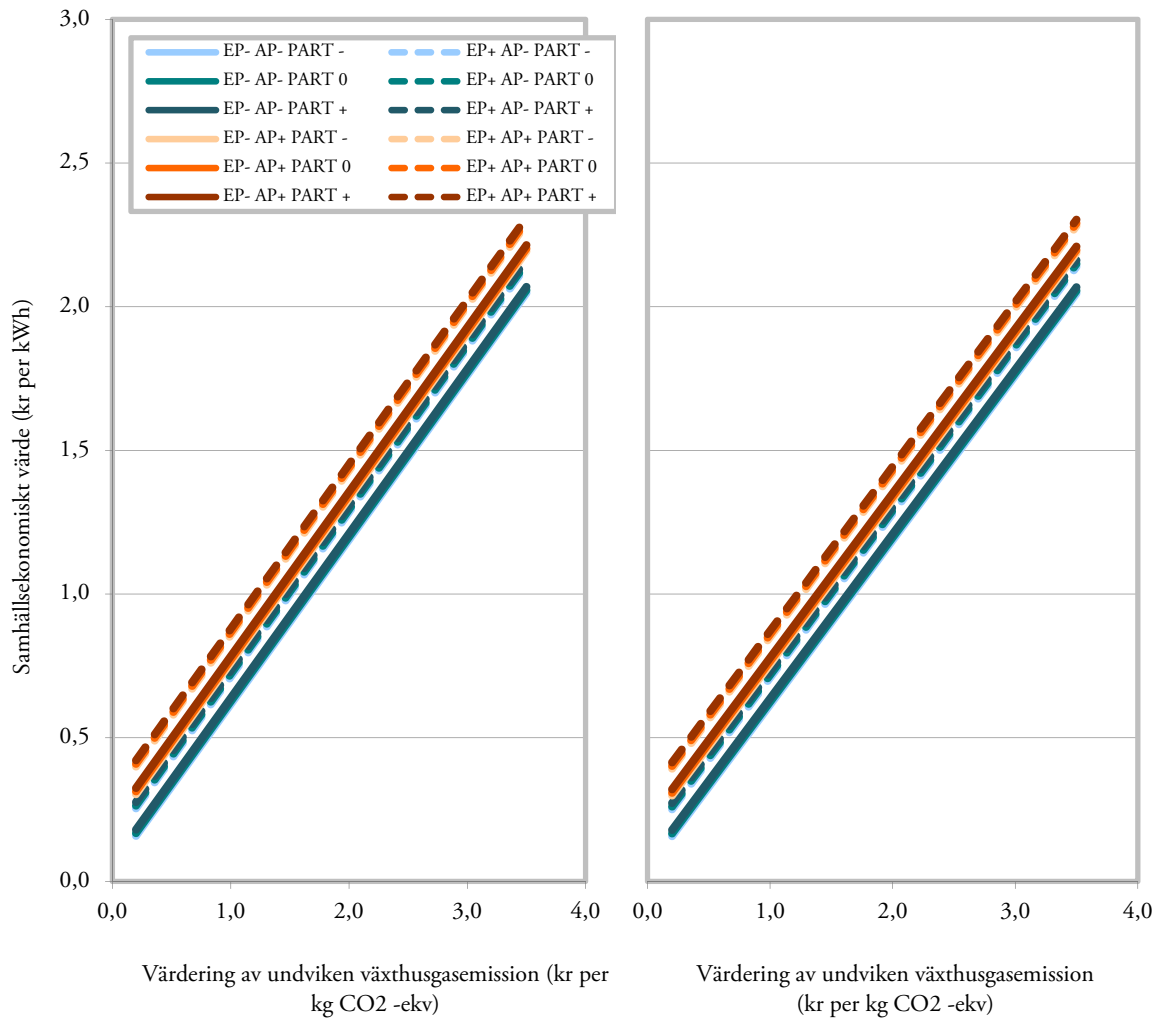
Tabell 4

Samhällsekonomisk värdering av emissioner (Tufvesson *et al.*, 2013).

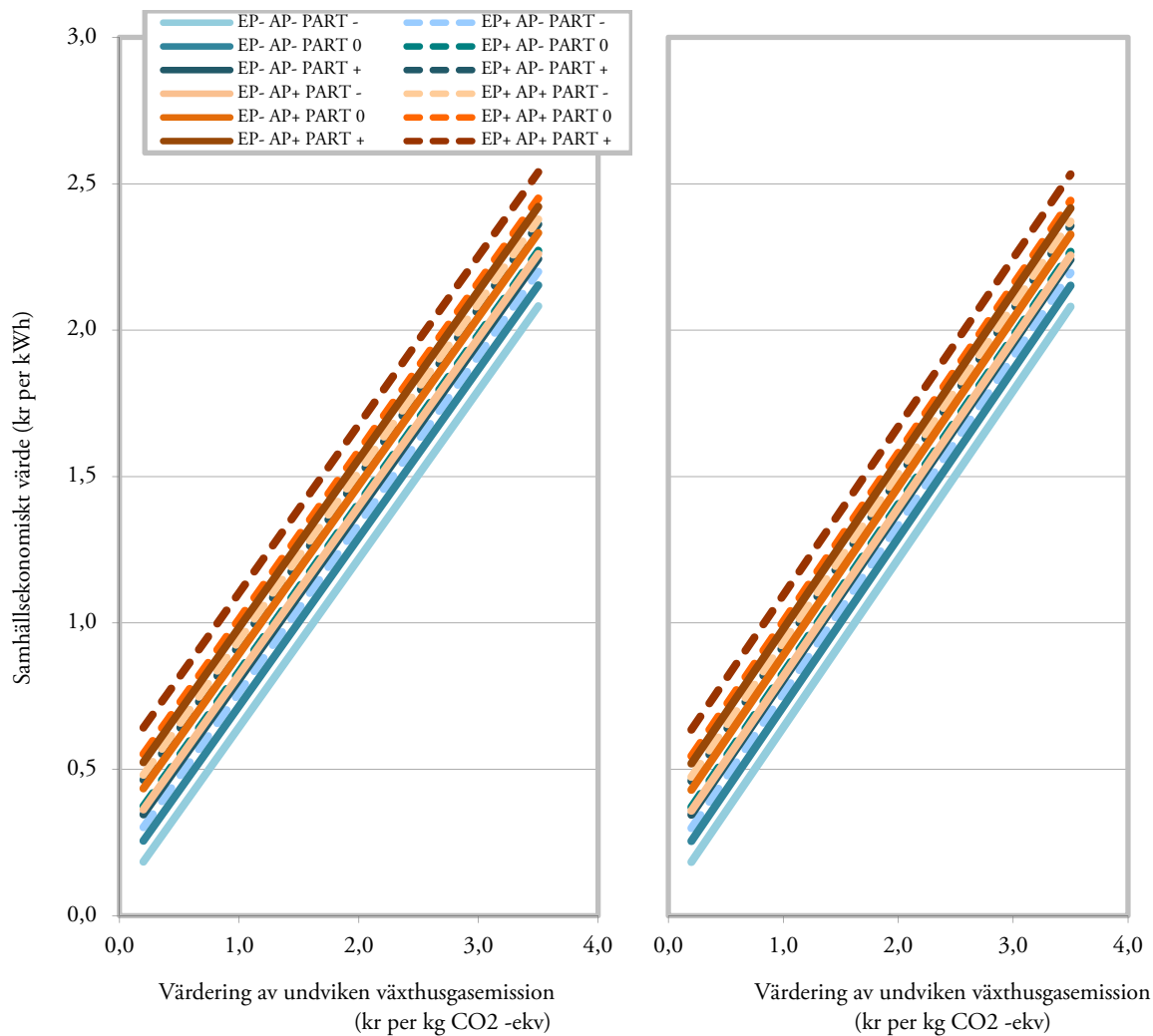
	VÄRDERING
Växthusgaser (GWP)	0,2 – 3,5 kr/kg CO ₂ -ekv.
Försurning (AP)	13 – 63 kr/kg SO ₂ -ekv.
Övergödning (EP)	5 – 82 kr/kg N
Partiklar (PART)	
- produktion	400 kr/kg
- slutanvändning	400 – 4 000 kr/kg



Figur 10
 Samhällsekonomisk värde av produktion av biogas från gödsel i Skåne (vänster) och Västra Götaland (höger) utan att slutanvändning av biogasen inkluderas.



Figur 11
 Samhällsekonomisk värde av produktion av biogas från gödsel inklusive slutanvändning när producerad biogas ersätter bensin i personbilar. Skåne (vänster) och Västra Götaland (höger).



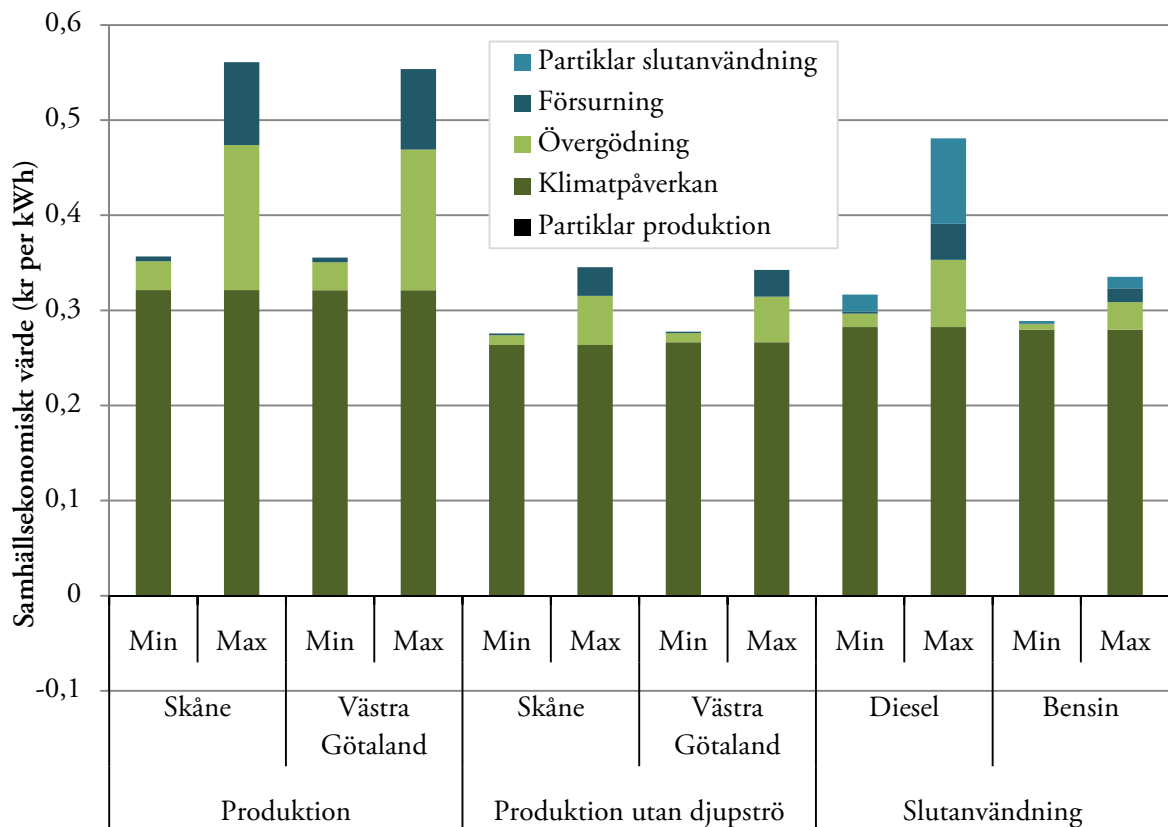
Figur 12

Samhällsekonomisk värde av produktion av biogas från gödsel inklusive slutanvändning när producerad biogas ersätter diesel i tunga fordon. Skåne (vänster) och Västra Götaland (höger).

I Figur 13 visas slutligen ett exempel på hur de olika miljöpåverkanskategorierna bidrar till det samhällsekonomiska värdet när undvikna emissioner av CO₂-ekv. sätts till 1,05 kr/kg vilket är i nivå med dagens koldioxidskatt. "Min" och "Max" står för att värdet på övriga miljöpåverkanskategorierna EP, AP och PART satts till sitt lägsta eller högsta värde. Därmed är det ytterligheterna för dessa värden som visas.

Resultaten för Skåne och Västra Götaland visas separat för att förtydliga att även om det ingående gödselunderlaget ser olika ut i länen (Figur 8) blir skillnaden i miljönytta och samhällsekonomiskt värde mycket liten. Det summerade samhällsekonomiska värdet av att producera biogas från gödsel uppgår (vid ett värde på undvikna emissioner av CO₂-ekv. på 1,05 kr/kg) till 0,36 – 0,56 kr/kWh biogas i Skåne och 0,36 – 0,55 kr/kWh i Västra Götaland.

Om djupströgseln exkluderas sjunker det samhällsekonomiska värdet till 0,28 – 0,34 kr/kWh i båda regionerna. Det lägre värdet beror delvis på en något lägre utsläppsreduktion för växthusgaser men framförallt påverkas resultatet av att reduktionen av utsläpp av försurande och övergödande ämnen minskar. I ett scenario där dessa emissioner värderas högt har djupströgseln därmed stor påverkan på resultatet.



Figur 13

Samhällsekonomiskt värde vid ett fixt värde på undviken emission av växthusgaser (1,05 kr/kg CO₂-ekv) och vid max och min-värdering av övriga miljöpåverkans kategorier. Värdet visas separat för produktion och slutanvändning, samt för produktion med och utan gödsel från djupströbäddar. Det samhällsekonomiska värdet för kategorin "Partiklar produktion" är negativt, men så litet att det inte syns i figuren (-0,0003- -0,0006 kr/kWh).

Kapitel 5

Ekonomiska förutsättningar

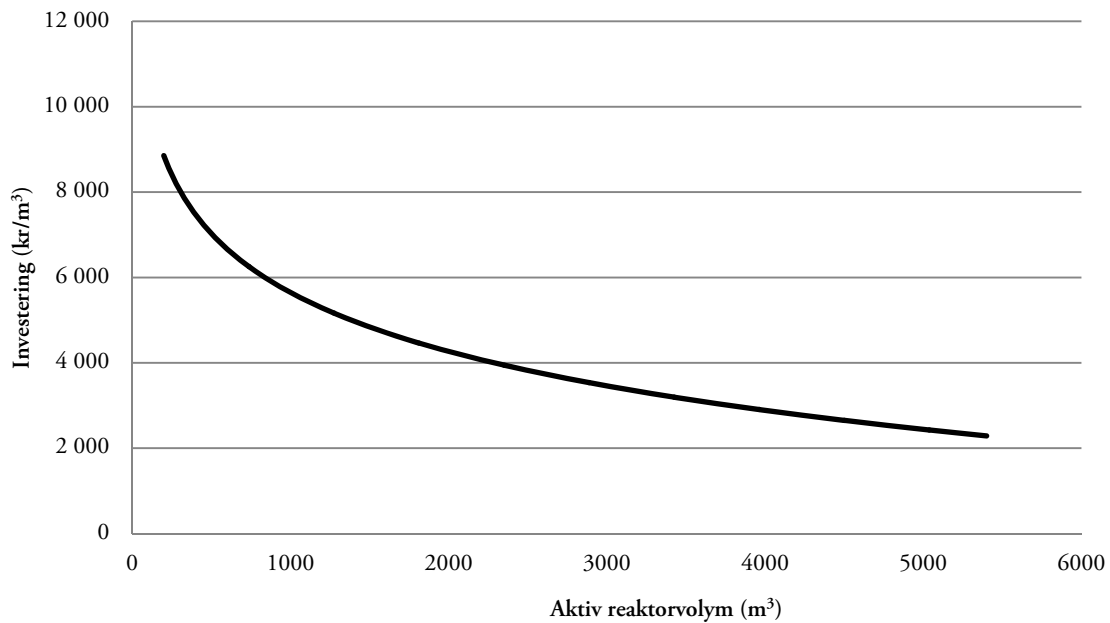
Produktion av biogas kan baseras på många olika typer av substrat vars olika egenskaper påverkar de ekonomiska förutsättningarna för det aktuella biogassystemet. Vissa substrat är enkla att hantera och ger höga biogasutbyten och är därför attraktiva för de flesta anläggningar. Andra kan kräva omfattande förbehandling eller resultera i förhållandevis låga biogasutbyten. Dessa olika egenskaper gör att biogasproducenter i vissa fall är beredda att betala för substrat och i andra fall kräver behandlingsavgifter. Det innebär också att substrat som i sig inte har tillräckligt goda egenskaper för att ge en lönsam produktion av biogas, och där det inte finns några incitament för ägaren till substratet att betala några behandlingsavgifter, inte heller används för produktion av biogas. Ett sådant substrat är gödsel där endast ett par procent används för produktion av biogas idag, se kapitel 2.

Andra faktorer som påverkar de ekonomiska förutsättningarna är skalan på anläggningen, eventuella transportkostnader för substrat och biogödsel samt möjligheten att avsätta den producerade biogasen och till vilket pris. Kostnader och intäkter kommer därför att variera mellan olika anläggningar beroende på deras respektive förutsättningar. Avsikten med föreliggande genomgång är inte att beräkna exakta kostnader och intäkter för olika anläggningar utan enbart att ange storleksordningar och skillnader mellan olika biogassystem för att kunna visa på de ekonomiska förutsättningarna. Baserat på egna beräkningar och litteraturstudier samt det som framkommit i de intervjuer som genomförts kan det dock konstateras att de ekonomiska förutsättningarna för gödselbaserad produktion av biogas i allmänhet är begränsade i dagsläget.

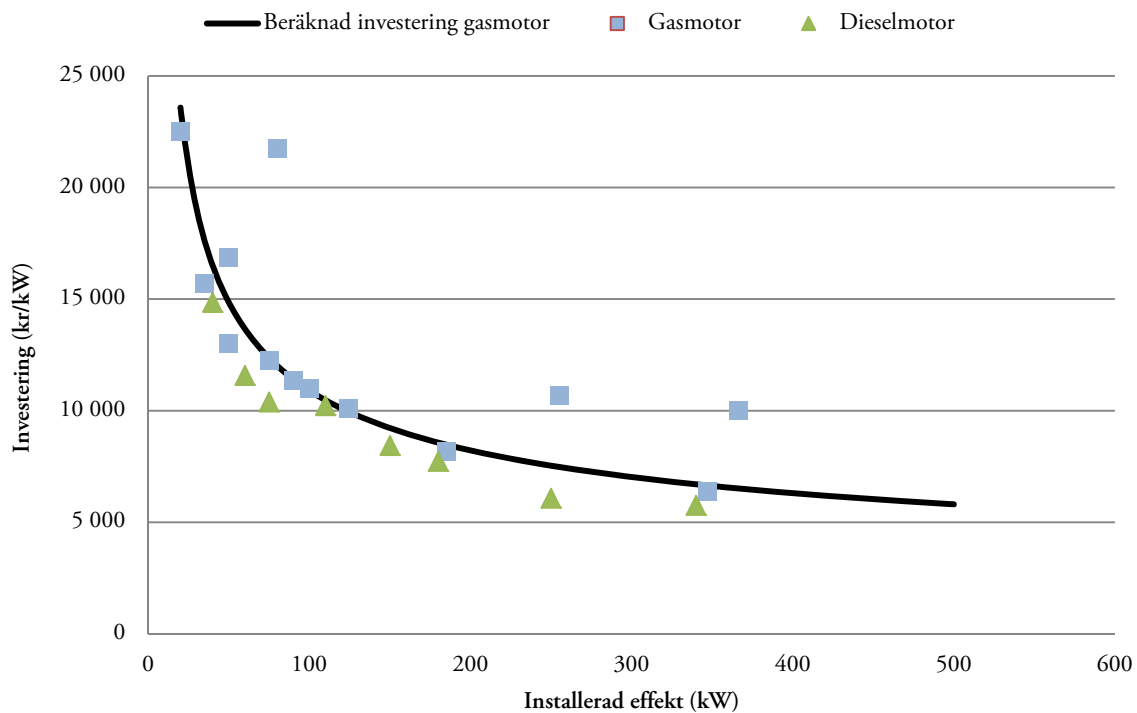
5.1 Produktion av biogas

När det gäller biogasanläggningar som i huvudsak baseras på gödsel kan dessa delas in i två huvudgrupper. I den ena gruppen finns gårdsbiogasanläggningarna som rötar gödsel från den egna gården, eventuellt tillsammans med gödsel från någon eller några granngårdar. I den andra kategorin finns de större samröttningsanläggningarna som rötar gödsel från ett större antal gårdar. Dessa har normalt också kapacitet att ta emot andra typer av substrat och de är även utrustade med ett hygieniseringssteg. Inom dessa huvudgrupper finns det också en stor spridning med hänsyn till hur mycket gödsel som hanteras och hur mycket biogas som produceras. Vid de tillståndspliktiga gårdsbiogasanläggningar som inkluderats i intervjudelen av föreliggande studie har man till exempel planerat för att använda cirka 10 – 50 000 ton gödsel per år. Samtidigt finns det befintliga samröttningsanläggningar som endast rötar några tusen ton gödsel per år. Stora gårdsbiogasanläggningar kan därmed behandla mer gödsel än många samröttningsanläggningar. Gårdar av den storleken är dock mycket ovanliga i Sverige. I Figur 14 visas hur investeringskostnaden varierar med den aktiva reaktorvolymen för gårdsbiogasanläggningar som i huvudsak använder gödsel. Kurvan är baserad på budgetofferter som tillhandahållits år 2010 inom LRFs rådgivningsprogram ”Biogasaffärer på gården” (Lantz, 2010a). En jämförelse av anläggningar med likartad utformning på några hundra m³ respektive drygt tusen m³ visar på tydliga skaleffekter. Om anläggningarna ökar ytterligare i skala minskar dock dessa positiva skaleffekter eftersom de större samröttningsanläggningarna antas behöva vara utrustade med ett hygieniseringssteg. Ökar skalan ytterligare sjunker dock investeringen till den större samröttningsanläggningens fördel.

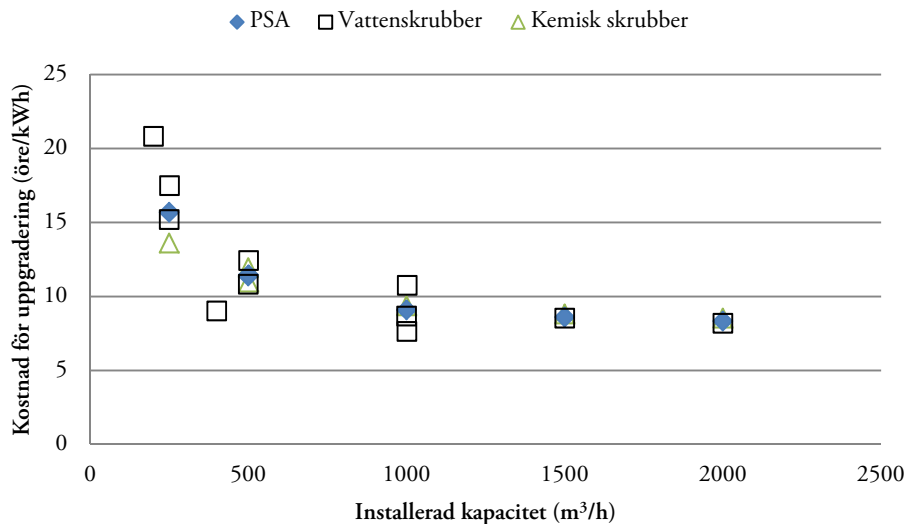
Motsvarande skaleffekter finns även för anläggningar för produktion av kraftvärme (Lantz, 2010b) och anläggningar för uppgradering av biogas till fordonsgas (Lantz *et al.*, 2013), se Figur 15 och Figur 16.



Figur 14
Beräknad investering för biogasanläggningar beroende på skala (Lantz, 2010a)



Figur 15
Beräknad investering för gasmotorer och dieselmotorer för produktion av kraftvärme (Lantz, 2010b)



Figur 16

Beräknad uppgraderingskostnad beroende på installerad rågaskapacitet för olika uppgraderingstekniker. PSA: Pressure swing adsorption (Lantz *et al.*, 2013)

Transport av gödsel och rötrest

Med undantag för de gårdsbiogasanläggningar som endast rötar gödsel från den egna gården innebär de flesta biogassystem att det också sker en transport av gödsel och rötrest. Vanligast är att transporten sker med lastbil även om det också finns exempel där gödsel och rötrest pumpas till eller från anläggningen.

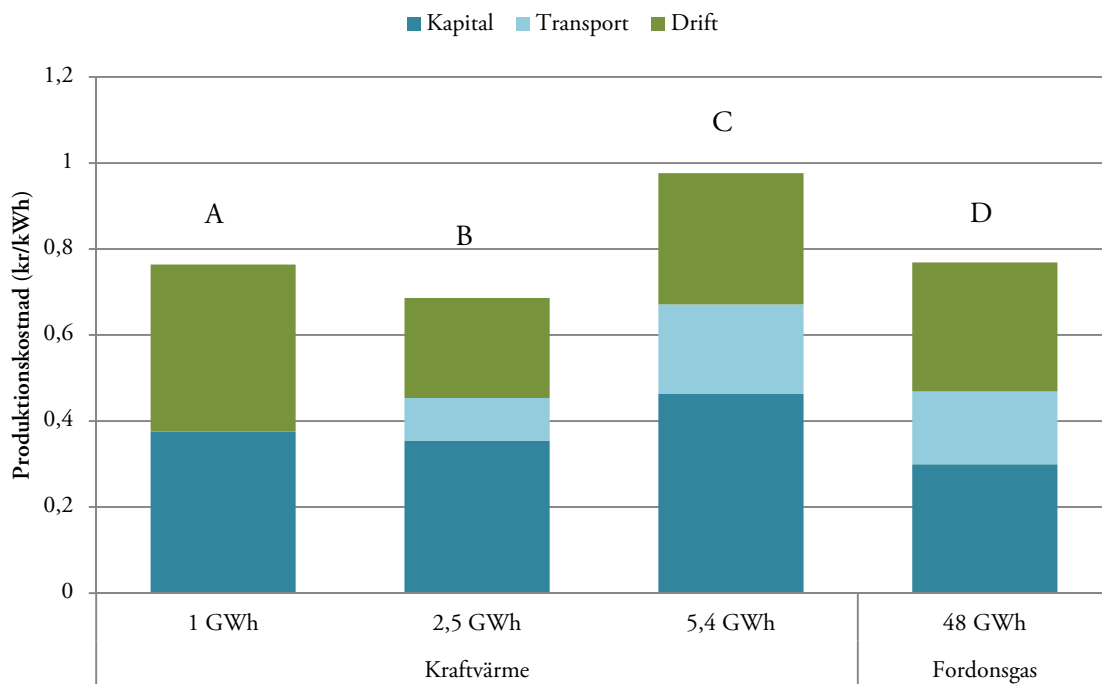
En stor del av transportkostnaden är avståndsberoende. Anledningen är att vid måttliga transportavstånd svarar tiden för att lasta och lossa gödsel och rötrest för en relativt stor del av den totala tidsåtgången. Berglund *et al.* (2012) beräknar till exempel att startkostnaden är cirka 20 kr/ton om returtransporten av rötrest inkluderas. Vid ett transportavstånd på 15 km enkel resa ökar transportkostnaden med drygt 50 % till 32 kr/ton. Liknande kostnadsnivåer redovisas av Roth *et al.* (2009). För större gödselbaserade anläggningar kommer transportkostnaden därmed att svara för en betydande del av de totala produktionskostnaderna vilket också framgår av Figur 17.

Produktionskostnad

Den sammantagna kostnaden för att producera biogas består slutligen av kapitalkostnader, eventuella kostnader för substrat och rötresthantering samt övriga driftkostnader som processenergi, underhåll och personal. Den slutliga kostnaden beror också på om anläggningen endast rötar gödsel eller om även andra substrat hanteras samt hur väl processen fungerar och vilka biogasutbyten som därmed uppnås.

I Lantz (2013) beräknas kostnaden för att producera kraftvärme respektive fordonsgas i fyra olika biogassystem som är helt baserade på gödsel. Kostnaden redovisas i Figur 17 och visar effekterna av olika skala och olika avsättningsalternativ för gasen. I den mindre gårdsbiogasanläggningen (A) rötas endast gödsel som producerats på gården. Därmed uppstår inga kostnader för substratet. Här produceras 1 GWh biogas som används för produktion av kraftvärme. Till den större gårdsbiogasanläggningen (B), som producerar 2,5 GWh per år är, transporteras även gödsel från 1 – 2 granngårdar. Här krävs det därmed ingen hygienisering vilket gör att de positiva skaleffekterna väger upp transportkostnaderna. Den anläggning som producerar 5,4 GWh biogas och avsätter biogasen som kraftvärme (C) är inte belägen på någon gård och all gödsel måste därför transporteras. Eftersom

gödseln kommer från flera olika gårdar är anläggningen också utrustad med ett hygieniseringssteg. Därmed ökar såväl kapitalkostnader som transportkostnaden för råvaror betydligt. Samtliga dessa anläggningar är endast baserade på flytgödsel. Därutöver visas produktionskostnaden för en betydligt större samrötningsanläggning som använder en blandning av flytgödsel och fastgödsel (D) samt uppgraderar biogasen för avsättning som fordonsgas. Inblandningen av fastgödsel, som ger ett högre metanutbyte per ton, tillsammans med positiva effekter av den större skalan gör att produktionskostnaden sjunker jämfört med anläggning C. Lägst produktionskostnad har dock den stora gårdsbiogasanläggningen (B) som rötar gödsel från ett fåtal gårdar. Produktionskostnaden i sig räcker dock inte för att visa på lönsamheten i de olika biogassystemen eftersom de olika energibärarna (elektricitet och värme respektive fordonsgas) har olika marknadsvärde. Olika anläggningar har också olika förutsättningar för att avsätta den producerade energin vilket beskrivs närmare i kapitel 5.2



Figur 17
Produktionskostnad per kWh elektricitet och värme (exkl. processvärme) alternativt fordonsgas (Lantz, 2013). På x-axeln visas årlig biogasproduktion samt hur biogasen avsätts.

5.2 Avsättning av biogas

Biogas kan bland annat användas som fordonsbränsle eller för att producera elektricitet och värme. Intäkterna för den enskilda biogasanläggningen beror dels på aktuellt marknadspris för den energibärare som produceras men också på hur mycket av biogasen som faktiskt kan avsättas.

Elektricitet och värme

På de svenska gårdsbiogasanläggningarna används biogas idag framförallt för att producera elektricitet och värme. Beroende på skala och teknik omvandlas ungefär 30 – 40 % av biogasen till elektricitet och ytterligare cirka 40 – 60 % till värme.

Elektricitet kan dels användas internt på biogasanläggningen och på gården och dels säljas externt via elnätet. Därutöver tilldelas producenter av förnybar elektricitet från till exempel biogas också så kallade elcertifikat som kan säljas på marknaden. Ytterligare information om elmarknaden och handeln med elcertifikat återfinns bland annat i Lantz (2010b).

I Figur 18 visas hur marknadspriset (månadsmedel) för elektricitet och elcertifikat varierat över tiden från januari 2009 till september 2013. Där framgår att priset kan variera betydligt och att priset minskat från ett årsmedel på 67 öre/kWh för elektricitet och elcertifikat år 2009 till 45 öre/kWh år 2012. Flera av de intervjuade aktörerna anger att denna prissänkning är en starkt bidragande orsak till gårdsbiogasanläggningarnas dåliga ekonomi. Sedan den 1 november 2011 är Sverige indelat i fyra elområden och marknadspriset på elektricitet kan variera mellan dessa olika områden (SVK, 2013a). På årsbasis har skillnaden dock varit liten mellan de olika elprisområdena (Nordpool, 2013).

När det gäller värdet på den värme som också produceras beror detta dels på vilken energibärare som ersätts och dels hur stor andel av värmen som faktiskt kan avsättas. För skogsflis anger Energimyndigheten (2013d) att fjärrvärmeverk och industrier år 2012 i genomsnitt betalade 189 respektive 209 kr/MWh bränsle. Förädlade bränslen till fjärrvärmeverk betingade under samma period ett pris på 292 kr/MWh. Som jämförelse antar Lantz och Björnsson (2011) att all värme, som inte behövs för att värma biogasanläggningen, kan värderas till 180 kr/MWh. Här beaktas därmed att all värme sannolikt inte kan avsättas. Antagandet är dock generellt satt och förutsättningarna kan variera betydligt mellan olika anläggningar.

Fordonsgas

Större samrättningsanläggningar i Sverige producerar i första hand fordonsgas. Det finns också exempel på gårdsbiogasanläggningar som producerar fordonsgas, antingen i en gårdsbaserad uppgraderingsanläggning eller genom att flera gårdar levererar gas till en större uppgraderingsanläggning via ett gasnät.

I Sverige används benämningen fordonsgas för biogas och naturgas som säljs som drivmedel. Fordonsgas distribueras dels via publika tankstationer och dels via bussdepåer och andra tankstationer som inte är tillgängliga för allmänheten. År 2012 fanns det totalt 195 tankstationer för fordonsgas varav närmare 20 % var bussdepåer. Cirka 40 % av den totala fordonsgasvolymen tankas dock av bussar (SCB, 2013).

När det gäller marknadspriser är det endast priset på de publika tankstationerna som är offentligt. I september 2013 fanns det 145 publika tankstationer spridda över landet. Merparten återfinns dock i Skåne, Stockholm och Västra Götaland. I september 2013 var marknadspriset i genomsnitt 1,1 kr/kWh + moms. Det varierar dock mellan olika tankstationer och mellan olika delar av landet, se också Tabell 5.

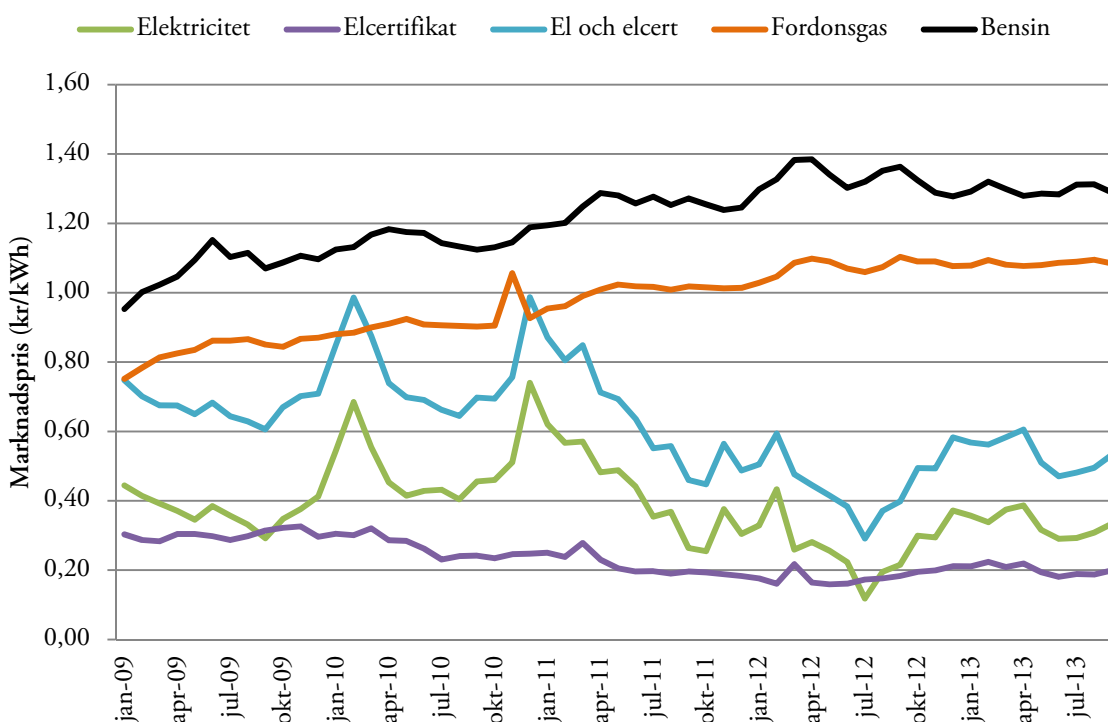
Tabell 5: Marknadpris för fordonsgas på publika tankstationer i september 2013 (Steinwig, 2013).

	Medel (kr/kWh)	Min – Max (kr/kWh)
Sverige	1,08	0,83 – 1,19
Skåne	1,04	1,00 – 1,14
Västra Götaland	1,10	1,00 – 1,12
Stockholm (stad)	1,08	1,06 – 1,10

Sett över den senaste 5-årsperioden har medelpriset på fordonsgas ökat med 40 %. Ökningen har varit större än för bensin och prisskillnaden mellan biogas och bensin har minskat från cirka 20 % till cirka 15 %, se också Figur 18. Huvuddelen av ökningen skedde dock de första åren och de stagnerade priserna nämns av en av de intervjuade aktörerna som en av anledningarna till den bristande lönsamheten i deras anläggning.

De här angivna prisnivåerna gäller för slutpriset till kund. Ersättningen till biogasproducenten är svårare att bedöma då dessa uppgifter inte är offentliga. Här ska bland annat kostnaden för distribution och tankstationer samt återförsäljarens vinstmarginal dras av.

I Lantz och Björnsson (2011) angav en handfull marknadsaktörer att ersättningen för komprimerad biogas (CBG) kunde vara cirka 600 – 650 kr/MWh vid anläggningen. Samtidigt antar Dahlgen *et al.* (2013) att kostnaden för att distribuera CBG med flak är 350 – 500 kr/MWh inklusive drift av tankstation. I sin grundmodell antar man därför att biogasproducenten kan sälja uppgraderad biogas för cirka 770 kr/MWh förutsatt att transportavståndet till tankstationen är mindre än 150 km.



Figur 18

Marknadprisets utveckling för elektricitet, elcertifikat, fordonsgas och bensin i Sverige (Nordpool, 2013; Statoil, 2013; Steinwig, 2013; SVK, 2013)

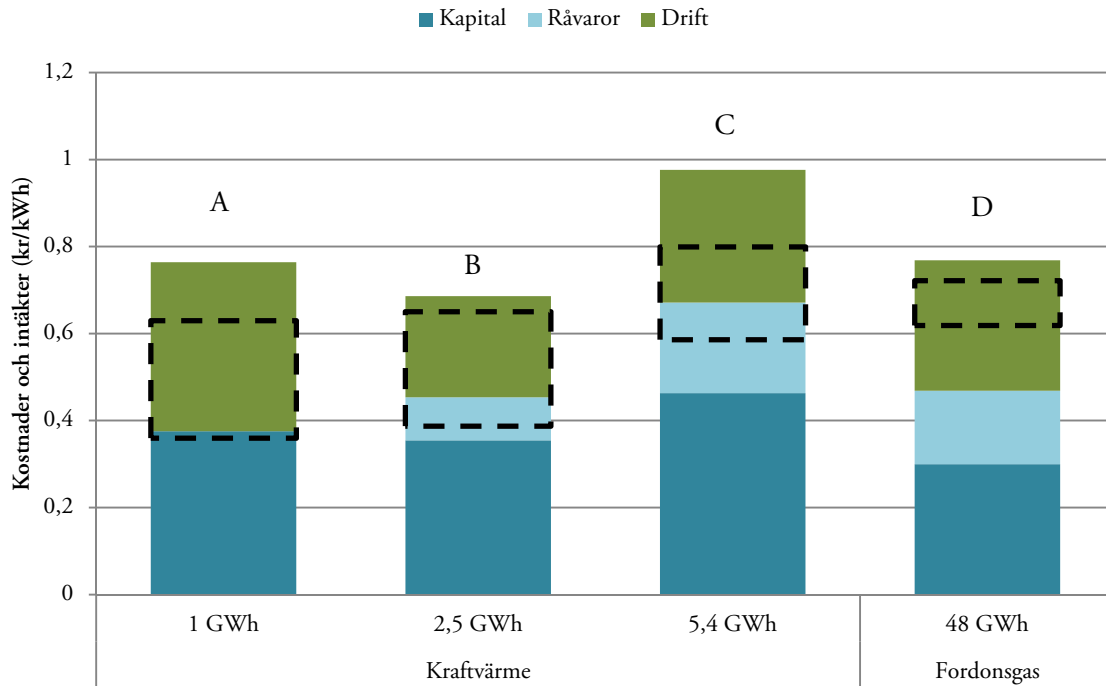
5.3 Lönsamhetsbedömning

Baserat på vad som redovisats i föregående avsnitt kan det konstateras att förutsättningarna för en lönsam produktion av biogas från gödsel kan variera betydligt mellan olika anläggningar. Lönsamheten påverkas av lokala förutsättningar så som tillgången på gödsel på en viss gård eller inom ett visst område, eventuella transportkostnader för gödsel och rötrest samt till vilket pris den producerade energin kan avsättas. Biogasanläggningar som producerar kraftvärme kan sannolikt räkna med ungefär samma ersättning för elektricitet och elcertifikat oavsett vart i landet de är belägna. Gårdsanläggningar gynnas dock av en hög intern förbrukning av elektricitet på gården. Avsättningsmöjligheterna för den producerade värmen kan däremot variera betydligt och i de intervjuer som genomförts framhåller flera producenter att det är deras höga behov av värme som räddar kalkylen trots det låga elpriset. Jämfört med elektricitet och elcertifikat bedöms ersättningen vid produktion av fordonsgas kunna variera i något större utsträckning mellan olika anläggningar. Skillnaderna består bland annat i hur välutvecklad den lokala fordonsgasmarknaden är. En begränsad marknad kan innebära höga kostnader för lokala tankstationer på grund av låga försäljningsvolymerna och/eller höga distributionskostnader till andra marknader på grund av långa transportavstånd.

I Dahlgren *et al.* (2013) beräknas den realiserbara biogaspotentialen under olika ekonomiska förutsättningar. Kravet för lönsamhet baseras här på en återbetalningstid på 8 – 12 år för större samröttningsanläggningar som hanterar avfall och grödor. För mindre gårdsanläggningar som endast rötar gödsel har den acceptabla återbetalningstiden satts till 5 – 10 år. Under de förutsättningar som antagits i Dahlgren *et al.* (2013) beräknas en gårdsbaserad anläggning klara gränsen för lönsamhet (återbetalningstid max 10 år) med knapp marginal i scenarion med gynnsamma respektive medelgoda ekonomiska förutsättningar. Intressant att notera är att i båda dessa scenarier ingår ett särskilt produktionsstöd på 0,2 kr/kWh för gödselbaserad biogas. Utan detta stöd och med en real prisökning på elektricitet på 0,3 % per år istället för 0,8 – 1,3 % bedömer man att gödselbaserad produktion av kraftvärme inte är lönsamt.

I Lantz och Björnsson (2011) analyseras bland annat förutsättningarna för gödselbaserad produktion av biogas i gårds skala för produktion av kraftvärme och i större skala för produktion av fordonsgas. Till skillnad från Dahlgren *et al.* (2013) används inte återbetalningstid som ett mått på lönsamhet. Istället sätts gränsen för lönsamhet vid en nominell kalkylränta på 10 %. Baserat på de antaganden som görs i studien görs bedömningen att det inte är lönsamt att producera vare sig kraftvärme eller fordonsgas från gödselbaserad biogas utan det då föreslagna produktionsstödet på 0,2 kr/kWh. Om de analyserade anläggningarna tilldelas ett produktionsstöd på 0,2 kr/kWh nås dock lönsamhet i de flesta fall. En samröttningsanläggning som kompletterar gödseln med 5 % avfall når också gränsen för lönsamhet med knapp marginal även utan produktionsstöd.

Motsvarande beräkningar redovisas också i Lantz (2013) där produktionskostnaden för gödselbaserad biogas jämförs med det bedömda marknadsvärdet. Resultatet redovisas i Figur 19 där de streckande intervallen motsvarar bedömda intäkter. För de kraftvärmeproducerande anläggningarna (A-C) inkluderas också det investeringsstöd, på maximalt 1,8 miljoner eller 30 % av investeringen, för gödselbaserad biogas som tidigare kunde sökas inom landsbygdsprogrammet. Vid produktion av kraftvärme motsvarar den nedre delen av intervallet intäkterna utan någon avsättning av värme och den övre delen av intervallet motsvarar intäkterna vid full avsättning av värme. Här kan det konstateras att intäkterna inte täcker kostnaderna i något av alternativen. För att gå runt beräknas behovet av produktionsstöd uppgå till 0,04 – 0,23 kr/kWh. De lägre nivåerna förutsätter dock att all värme kan avsättas för närmare 0,4 kr/kWh. Om värmen värderas till 0,2 kr/kWh ökar behovet av produktionsstöd till 0,08 – 0,17 kr/kWh om elektricitet och elcertifikat värderas till 0,9 kr/kWh. Vid produktion av fordonsgas (anläggning D) visas resultatet om intäkterna varierar från 0,6 – 0,7 kr/kWh. Vid en ersättningsnivå på 0,65 kr/kWh beräknas behovet av produktionsstöd uppgå till 0,12 kr/kWh.



Figur 19

Produktionskostnad och intäkter per kWh elektricitet och värme (exkl. processvärme) alternativt fordonsgas (Lantz, 2013). På x-axeln visas årlig biogasproduktion samt hur biogasen avsätts.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att de teoretiska beräkningar som redovisats här visar att produktion av biogas från gödsel inte är lönsamt utan ytterligare ekonomiska incitament i form av till exempel investeringsstöd eller produktionsstöd. Detta är också den bild som de intervjuade aktörerna för fram, där de som redan har byggt anläggningar pekar på en mycket dålig lönsamhet och de som inte byggt menar på att kalkylerna inte håller med dagens förutsättningar. I de fall man velat eller kunnat svara anger de flesta att ett produktionsstöd på 0,2 kr/kWh skulle vara tillräckligt för att nå lönsamhet. Även detta stämmer med vad som framkommit i den litteraturstudie och de teoretiska beräkningar som presenterats här.

Kapitel 6

Styrmedel för gödselbaserad biogas

Styrmedel används av offentliga beslutsfattare för att genomföra önskvärda förändringar i samhället. I litteraturen grupperas styrmedel beroende på hur de är utformade. Berglund *et al.* (2010) skiljer till exempel på *administrativa* och *marknadsbaserade* styrmedel som två övergripande grupper. Andra studier grupperar styrmedlen som *administrativa/juridiska*, *ekonomiska* och *kommunikativa/informativa* (ECON, 2007; Nilsson och Sundberg, 2009). Juridiska styrmedel kan till exempel bestå av lagar som företag och individer måste anpassa sig till. Till exempel i form av gränsvärden som en verksamhet inte får överstiga eller förbud mot användning av vissa ämnen. Inom miljöområdet återfinns den svenska lagstiftningen huvudsakligen i Miljöbalken (SFS, 1998). Ekonomiska styrmedel kan vara skatter, avgifter och olika former av produktionsbidrag eller investeringsstöd. Bland dessa styrmedel återfinns till exempel energi- och koldioxidskatter på bränslen och avgiften för utsläpp av kväveoxider från fasta förbränningsanläggningar. Vissa ekonomiska styrmedel som handeln med utsläppsrätter och systemet med elcertifikat benämns också som marknadsbaserade styrmedel (Berglund *et al.*, 2010). Informativa styrmedel kan omfatta aktiviteter som rådgivning, utbildning och opinionsbildning. Vissa typer av informativa styrmedel syftar till att människor frivilligt ska ändra sitt beteende. Andra genomförs för att förstärka acceptansen för eller effekterna av andra styrmedel. Naturvårdsverket (2012) skriver till exempel om kommunikation *för att nå* resultat alternativt *för att informera* om resultat. En informationskampanj riktad mot privatpersoner i samband med att det införs system för utsortering av matavfall är ett exempel på information *för att nå* resultat och något som förstärker effekterna av andra styrmedel så som en differentierad avfallstaxa.

6.1 Befintliga styrmedel för gödselbaserad produktion av biogas

I Sverige tillämpas flera olika styrmedel som direkt eller indirekt påverkar förutsättningarna för produktion och användning av biogas. Dessa styrmedel rör allt från avfallshantering till produktion och användning av förnybara energibärare och regler för stallgödselhantering. Inom energiområdet är flertalet styrmedel av generell karaktär vilket innebär att de inte är riktade mot en viss typ av produktion eller en viss typ av förnybar energibärare. Hit hör till exempel de förnybara bränslenas befrielse från energi- och koldioxidskatt, systemet med elcertifikat och hållbarhetskriterierna för biodrivmedel och flytande biobränslen (SFS, 1994; 2010; 2011). Det finns också vissa styrmedel som är mer specifikt riktade mot produktion och användning av biogas så som investeringsstödet till åtgärder för produktion, distribution och användning av biogas och andra förnybara gaser (SFS, 2009). När det specifikt gäller gödselbaserad biogas har endast två styrmedel identifierats. Inom landsbygdsprogrammet (2007 – 2013) har det funnits ett särskilt investeringsstöd för anläggningar med en hög andel gödsel. Huruvida stödet kommer att finnas kvar under nästa programperiod och i så fall i vilken form är i dagsläget inte klart. Beslut väntas under våren 2014 (Energimyndigheten, 2013e). Därutöver blev det under genomförandet av föreliggande projekt klart att regeringen i sin budgetproposition för 2014 föreslår att det ska införas ett produktionsstöd för gödselbaserad biogas i form av ett pilotprojekt (Landsbyggsdepartementet, 2013). Hur stödet ska utformas i detalj är dock inte klart i dagsläget⁵.

⁵ Jordbruksverkets utredning presenterades innan årsskiftet 2013/2014 och innehöll flera alternativa förslag på hur stödet skulle kunna utformas (SJV, 2013). Dessa har dock inte kunnat beaktas inom ramen för föreliggande studie.

Exempel på nationella styrmedel inom EU

Tyskland

Tyskland, som har över 7 500 biogasanläggningar, är den dominerande aktören i Europa när det gäller produktion och användning av biogas (EuroObserver, 2012; FNR, 2013). År 2012 användes biogasen för att producera cirka 35 TWh elektricitet och värme (BMU, 2013)

För att främja produktionen av förnybar elektricitet har Tyskland implementerat ett system med *feedin tariffer*. Generellt gäller att producenten av förnybar elektricitet garanteras en viss ersättning under ett bestämt antal år. Ersättningsnivån kan variera betydligt beroende på hur elektriciteten producerats.

Vid produktion av elektricitet från biogas får producenten en garanterad bastariff vars storlek beror på den genomsnittliga effekten. För att få ta del av bastariffen måste anläggningen få avsättning för en viss del av den producerade värmen och substratmixen måste innehålla mindre än 60 % majs och spannmålskärna (baserat på våtvikt). Därutöver tillkommer en substratbonus beroende på vilka substrat som produktionen av biogas baseras på. Substraten kategorieras i tre klasser (0, I och II) där 0 inte ger någon bonus. Gödsel tillhör klass II. Om biogasanläggningen använder olika typer av substrat beräknas hur stor del av produktionen som baseras på respektive substrat utifrån en lista med fastställda gasutbyten. Därutöver tillkommer särskilda tariffer för små anläggningar som huvudsakligen baseras på gödsel och anläggningar som huvudsakligen baseras på avfall (BMU, 2011a,b; BMU, 2012). De olika tarifferna sammanfattas i Tabell 6 nedan.

Utöver ersättningen för producerad elektricitet kan anläggningar som uppgraderar biogasen och matar ut den på naturgasnätet få en gasbehandlingsbonus. Bonusen uppgår år 2013 till cirka 1 – 3 Eurocent per kWh beroende på storleken på uppgraderingsanläggningen. För att vara berättigad till stödet krävs bland annat att metanläckaget inte överstiger 0,2 % och att elförbrukningen inte överstiger 0,5 kWh/m³ rågas (BMU, 2012).

Tabell 6

Tariffer (€/kWh) för elektricitet från biogas i Tyskland 2013 (BMU, 2011a,b; BMU, 2012)

Medeffekt (kW _e)	Bastariff	Substrattariff I	Substrattariff II	Gödsel ¹	Avfall ²
≤ 75				24,50	15,68
≤ 150	14,01	6	8		15,68
≤ 500	12,05	6	8		15,68
≤ 750	10,78	5	8/6		13,72
≤ 5 000	10,78	4	8/6		13,72
≤ 20 000	5,88				13,72

¹ Minst 80 % av råmaterialet (räknat på våtvikt) måste bestå av annan gödsel än fjäderfägödsel. Kan inte kombineras med andra tariffer.

² Minst 90 % av råmaterialet måste vara avfall och rötresten måste efterbehandlas. Kan bara kombineras med gasbehandlingsbonusen.

Danmark

I mars 2012 beslutades om ett politiskt avtal angående den danska energipolitiken år 2012 – 2020. När det gäller biogas säger avtalet bland annat att det ska göras en ambitiös utbyggnad, att de ekonomiska villkoren ska förbättras och att biogasen i högre grad ska användas utanför kraftvärmesektorn (Energistyrelsen, 2012).

Baserat på detta avtal har Danmark beslutat att införa flera produktionsstöd för biogas vars värde beror på hur biogasen används. Stödet har blivit notifierat men fortfarande kvarstår vissa oklarheter när det gäller hur anläggningar som tidigare fått investeringsstöd ska hanteras (Energistyrelsen, 2013).

I det nya stödsystemet ingår ett grundstöd på 79 DKK/GJ till biogas som används för att producera kraftvärme eller som uppgraderas och matas ut på naturgasnätet. För biogas som används som drivmedel eller som processenergi ges istället ett tillskott på 39 DKK/GJ. Därutöver inkluderar stödsystemet en ersättning på 26 DKK/GJ som följer naturgaspriset (stiger priset sjunker stödet i motsvarande grad) och en ersättning på 10 DKK/GJ som från och med 2016 trappas ned med 2 GJ per år (Jacobsen *et al.*, 2013). Dessa två tillägg gäller oavsett hur biogasen används.

För biogas som uppgraderas och matas ut på naturgasnätet blir det totala stödet därmed 115 DKR/GJ vilket motsvarar cirka 0,5 kr/kWh⁶. Med ett antaget marknadspris på naturgas motsvarande cirka 28 öre/kWh (Jacobsen *et al.*, 2013) blir det totala marknadsvärdet för biogas som matas ut på naturgasnätet närmare 0,8 kr/kWh.

För biogas som används som kraftvärme tillkommer dessutom ett pristillägg samt vissa avgifter. Beaktas samtliga skillnader gentemot naturgas beräknar Jacobsen *et al.* (2013) att biogas som används för produktion av kraftvärme har ett totalt värde på drygt 0,7 kr/kWh.

6.2 Motiv för styrmedel för gödselbaserad produktion av biogas

Så som beskrivits i kapitel 6.1 finns det flera olika styrmedel som kan främja en gödselbaserad produktion av biogas. Dessa styrmedel gör dock i allmänhet ingen skillnad på olika typer av förnybara energibärare. När det gäller förnybara drivmedel behandlas alla drivmedel lika så länge de uppfyller de hållbarhetskriterier som specificeras i EUs direktiv om främjandet av förnybara energikällor (EU, 2009). Detta trots att det kan vara en avsevärd skillnad mellan olika förnybara energibärare. Emissionerna av växthusgaser reduceras till exempel i högre grad när biogas från avfall ersätter bensin och diesel än när biodiesel från raps eller etanol från vete används som drivmedel (Börjesson *et al.*, 2010; Energimyndigheten, 2013c).

När det gäller gödselbaserad biogas blir detta ännu tydligare då biogassystemet ersätter konventionell stallgödselhantering. Enligt vad som visats i kapitel 3 kan produktionen av biogas som sådan därmed ha lika stor betydelse för att minska emissionerna av växthusgaser som när biogasen ersätter bensin och diesel. Denna indirekta eller dubbla miljönytta uppstår också vad gäller undvikna emissioner av försurande och övergödande ämnen. Denna dubbla miljönytta skulle kunna motivera ett särskilt styrmedel för att främja gödselbaserad biogas.

I den samhällsekonomiska analysen i kapitel 4 beräknas det samhällsekonomiska värdet av att producera biogas från gödsel till 0,36 – 0,56 kr/kWh när emissioner av växthusgaser värderas till samma nivå som den svenska koldioxidskatten.

Samtidigt visar den genomgång av de ekonomiska förutsättningarna för gödselbaserade biogassystem som presenteras i kapitel 5 att lönsamheten i dagsläget är mycket begränsad. Detta bekräftas också i de intervjuer som genomförts inom ramen för föreliggande studie.

⁶ Med en växelkurs på 1 SEK = 1,2 DKK (Riksbanken, 2014).

6.3 Behov av och önskemål om styrmedel från branschen

Som beskrivits i kapitel 1 har drygt 30 olika aktörer intervjuats inom ramen för föreliggande studie. Samtliga har fått frågan om vilka styrmedel de utifrån sina egna förutsättningar skulle föredra för att främja en gödselbaserad produktion av biogas. Sammantaget har svaren ett tydligt fokus mot klimatcertifikat eller produktionsstöd och i mindre utsträckning mot investeringsstöd och andra åtgärder. Vissa tar också upp behovet av satsningar på infrastruktur och offentliga aktörers roll som konsument av biogas. Det senare gäller i synnerhet när en lokal fordonsgasmarknad ska etableras.

Produktionsstöd

Flertalet aktörer anger att man i första hand önskar ett produktionsstöd av något slag. Flera av de större energibolagen menar att man föredrar ett generellt stöd i form av ett klimatcertifikat⁷ istället för ett specifikt gödselstöd. Flertalet av de lantbruksanknutna aktörerna talar dock om det metanreduceringsstöd som lanserades av Energimyndigheten (2010). Som ett motiv till att man föredrar produktionsstöd menar många att det är rimligt och rättvist att man får betalt för det som staten faktiskt vill uppnå (d.v.s. produktion av biogas från gödsel) och att ett produktionsstöd premierar effektivt drivna anläggningar. Flera menar också att risken för prishöjningar på anläggningar och komponenter är mindre med ett produktionsstöd istället för ett investeringsstöd.

Investeringsstöd

I de intervjuer som genomförts är det endast de lantbruksanknutna aktörerna som tar upp investeringsstöd som önskvärdt styrmedel. Även dessa aktörer prioriterar dock, med något undantag, produktionsstöd högre än investeringsstöd. Man ser dock gärna en kombination av dessa två stöd där ett investeringsstöd ses som ett sätt att underlätta finansieringen och ett produktionsstöd ses som ett sätt att säkerställa den långsiktiga lönsamheten.

Övriga önskemål och synpunkter från branschen

Utöver önskemålen om direkta stöd är det flera aktörer som för fram behovet av fortsatta satsningar på infrastruktur för fordonsgas. Man pekar också på att offentliga aktörer har en mycket viktig roll som konsument av biogas i arbetet med att etablera och stärka lokala fordonsgasmarknader.

Därutöver är det vissa aktörer som för fram behovet av kompetensförstärkning och utbyte av erfarenheter inom hela biogaskedjan. Från rådgivare till anläggningsägare och leverantörer av anläggningar och komponenter. Detta ses dock som ett behov utöver de direkta stöden. Enbart kompetensförstärkning bedöms inte ge tillräckliga incitament för en utökad produktion och användning av gödselbaserad biogas.

⁷ Klimatcertifikat har förts fram som ett förslag till styrmedel från gasbranschen representerade av Energigas Sverige. I korthet innebär förslaget att det införs en kvotplikt liknande den som används inom elcertifikatssystemet. Producenterna av biodrivmedel skulle enligt förslaget tilldelas certifikat i relation till drivmedlets klimatpåverkan (Andersson, 2013).

6.4 Regional rådighet och statsstöd

Ett syfte med föreliggande studie är att undersöka hur Region Skåne och Västra Götalandsregionen skulle kunna främja en gödselbaserad produktion av biogas genom olika typer av styrmedel.

Regionerna ansvarar bland annat för hälso- och sjukvård, tandvård och kollektivtrafik. Regionerna kan också arbeta med frågor som rör kultur, turism och regional utveckling (SKL, 2013). Verksamheten styrs bland annat av Kommunallagen och Lagen om regional utveckling (SFS, 1991; 2010).

I kommunallagen 2 kap. 8§ 2:a stycken sägs till exempel att ”Kommuner och landsting får genomföra åtgärder för att allmänt främja näringslivet i kommunen eller landstinget. Individuellt inriktat stöd till enskilda näringsidkare får lämnas bara om det finns synnerliga skäl för det” (SFS, 1991). Utifrån kommunallagen kan regionerna därmed sannolikt inte inrätta särskilda regionala stöd i form av investeringsstöd eller produktionsstöd till enskilda näringsidkare.

I lagen om regionalt utvecklingsansvar i vissa län 5§ sägs dock att ”De landsting som avses i denna lag ska... trots 2 kap. 8§ andra stycket kommunallagen (1991:900) besluta om användningen av vissa statliga medel för regionalt tillväxtarbete...” (SFS, 2010). Regionerna har därmed rätt att besluta om riktat stöd till enskilda näringsidkare om det finansieras av de statliga medel som avsätts till regional tillväxt utifrån givna riktlinjer. I vilken utsträckning dessa medel kan användas för att främja en ökad gödselbaserad produktion av biogas behöver dock utredas ytterligare.

Utöver den nationella lagstiftningen har regionen också att rätta sig efter statsstödsreglerna inom EU. Generellt gäller att statliga stöd till vissa företag eller en viss typ av produktion inte är tillåtet. Detta gäller för stöd som finansieras direkt eller indirekt av statliga medel och som kan snedvrیدا eller hota konkurrensen och påverka handeln mellan medlemsstaterna (Hettne och Fritz, 2008; Regeringen, 2012). Enligt Hettne och Fritz (2008) har begreppet stöd tolkats vidsträckt i EG-domstolens rättspraxis och innefattar inte bara åtgärder som innebär att ett företag tillförs vissa ekonomiska medel. Det kan också handla om andra ”... offentliga ingripanden som på olika sätt minskar de kostnader som normalt belastar företagets budget...”. Regeringen (2012) anger också att i detta sammanhang likställs staten med regionala och lokala offentliga organ så som kommuner och landsting. Därmed bör även regioner omfattas av statsstödsreglerna inom EU.

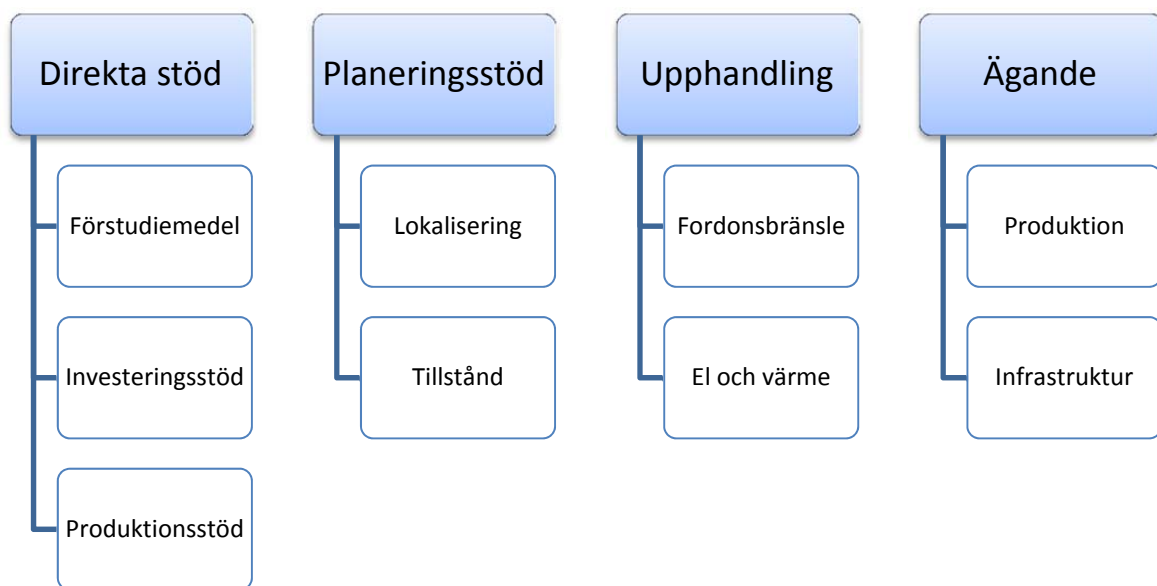
Det finns dock ett antal undantag från förbudet mot statstöd men för att få utnyttja dessa måste det planerade stödet anmälas till kommissionen för granskning. Detta gäller dock inte stöd som omfattas av de så kallade gruppundantagen (Hettne och Fritz, 2008; EU, 2008). Dessa omfattar, under vissa förutsättningar, till exempel stöd till investeringar för att främja energi från förnybara energikällor. En annan typ av undantag är de så kallade *de minimis*-bestämmelserna som säger att stöd som understiger 200 000 € under en treårsperiod anses vara av mindre betydelse och omfattas därför inte av statsstödsreglerna eftersom de inte antas påverka handeln inom unionen. Dessa stöd omfattas därför inte av anmälningsskyldigheten (EU, 2006).

6.5 Exempel på möjliga styrmedel för gödselbaserad biogas

Baserat på de intervjuer och den litteraturstudie som genomförts i föreliggande studie har ett antal olika typer av styrmedel som skulle kunna användas för att främja en regional produktion och användning av biogas från gödsel identifierats. De delas här in i fyra olika kategorier, se Figur 20, beroende på utformning. Dessa exempel baseras delvis på de styrmedel som identifierats i föreliggande studie tillsammans med de önskemål från branschen som framkommit i intervjuerna. När det gäller möjligheterna till direkt ägande är detta inget som framförts av branschen. Däremot är det något som i viss mån redan tillämpas inom biogasområdet och inom andra områden. Denna möjlighet bedöms därför vara intressant att inkludera även här.

Med hänsyn till de önskemål som framkommit från branschen och vid kontakter med Region Skåne och Västra Götalandsregionen ägnas särskild uppmärksamhet åt konsekvenserna av ett produktionsstöd samt möjligheterna med att använda upphandlingsverktyget. Dessa styrmedel beskrivs därför mer utförligt i kapitel 7 och 8.

Då det primära syftet med föreliggande projekt är att analysera förutsättningarna för att främja en gödselbaserad produktion av biogas fokuseras på åtgärder som är särskilt riktade mot en sådan produktion. Flera av de intervjuade aktörerna menar dock att en allmänt ökad efterfrågan på biogas delvis leder till en ökad produktion av gödselbaserad biogas eftersom en stor del av potentialen för biogas från avfall och slam redan är utnyttjad. Här ges därför exempel på styrmedel som är direkt riktade mot gödselbaserad biogas såväl som styrmedel som mer allmänt främjar en ökad produktion och användning av biogas.



Figur 20: Exempel på identifierade styrmedel som skulle kunna användas för att främja en ökad regional produktion och användning av biogas från gödsel

Direkta stöd

Med direkta stöd avses här utbetalningar av kontanta medel till en biogasproducent eller potentiell biogasproducent. Stöden skulle också kunna gå till en tredje part för att driva olika typer av samverkansprojekt som inkluderar ett flertal biogasproducenter eller potentiella producenter.

Förstudiemedel

Det finns idag ett flertal exempel där biogasprojekt fått del av offentliga förstudiemedel. Ett exempel är det nationella projektet ”*Biogasaffärer på gården*”. Detta drevs av LRF under 2010 – 2012 och finansierades av projektmedel från Jordbruksverket. Inom projektet erbjöds lantbrukare och samanslutningar av lantbrukare subventionerad rådgivning på två olika nivåer. Dels en grundläggande analys av förutsättningarna på gården (4 timmars rådgivning) och dels en fördjupad affärsutveckling omfattande 23 timmars rådgivning. Den fördjupade affärsutvecklingen skulle bland annat inkludera ekonomiska kalkyler, teknikval och känslighetsanalyser. Denna analys skulle sedan kunna ligga till grund för ett beslut om att fortsätta projektet eller inte.

Lantbruksanknutna biogasaktörer har också kunnat söka olika typer av projektstöd från landsbygdsprogrammet via respektive länsstyrelse. Vilka möjligheter som kommer att finnas i kommande landsbygdsprogram är i dagsläget inte klart (Jordbruksverket, 2014). Region Skåne och Västra Götalandsregionen har också avsatt regionala medel för utvecklingsprojekt inom biogasområdet som är tillgängliga för landsbygdsrelaterade projekt men också för andra delar av biogasområdet (Region Skåne, 2014, Västra Götalandsregionen, 2014).

Generellt gäller dock att dessa olika förstudiemedel är relativt begränsade och i synnerhet de som finansieras med regionala medel är ofta inte tillgängliga när projektet går in i en mer kommersiell fas. Från det att förstudien är avslutad till dess att biogasproducenten kan fatta ett investeringsbeslut kvarstår det dock ett omfattande arbete där den potentiella biogasproducenten behöver satsa resurser i form av kapital och tid. För en anläggning som behöver miljötillstånd krävs det till exempel en lokaliseringsstudie och en miljökonsekvensbeskrivning som i vissa fall kan vara relativt omfattande. Dessa och andra utredningar behöver göras relativt tidigt i projektet och beroende på hur tillståndprocessen utvecklas kan det ta år innan det är möjligt att fatta ett investeringsbeslut. Då lönsamheten i gödselbaserade biogasprojekt inte är självklar i dagsläget, samtidigt som de ofta involverar lantbrukare och andra mindre aktörer med begränsade resurser, kan denna osäkerhet medföra att projekt inte utvecklas vidare från förstudiestadiet.

Ett sätt att minska risken i projektens tidiga skede skulle kunna vara att förstärka de projektmedel som finns idag och göra dem tillgängliga även för projekt som passerat förstudiestadiet. I synnerhet gäller detta för projekt som inte har möjlighet att söka finansiering via kommande landsbygdsprogram. För att stärka hela värdekedjan skulle dessa medel också kunna vara tillgängliga för kringverksamheter så som infrastruktur för gas eller hantering och förädling av rötresten även om sådana projekt sannolikt inte har lika långa genomförandetider.

Ett sådant riktat stöd till enskilda företag skulle sannolikt räknas som statsstöd inom EU. Om beloppet understiger 200 000 € inom en treårsperiod bör dock *de minimis*-bestämmelserna kunna tillämpas. Som beskrivits i kapitel 6.4 behöver stödet därmed inte godkännas av EU. Det bör dock observeras att ett sådant stöd skulle kunna begränsa projektets möjligheter att söka andra offentliga medel i ett senare skede. Huruvida den svenska lagstiftningen tillåter ett sådant stöd behöver dock utredas vidare.

Investeringsstöd

I Sverige har det under de senaste åren funnits flera olika typer av investeringsstöd som kunnat sökas för investeringar i produktion, distribution och användning av biogas. Flera av de befintliga biogasanläggningarna i Sverige har också fått stöd i någon form. Klimatinvesteringsprogrammet (KLIMP) pågick till exempel från 2003 – 2012 och inom programmet betalades totalt 1 175 miljoner kr ut i investeringsstöd till olika projekt för att i första hand minska emissionerna av växthusgaser.

Investeringsstödet uppgick i genomsnitt till cirka 20 % och totalt investerades cirka 6 miljarder kr. Kostnaden för de minskade emissionerna av växthusgaser beräknas ha uppgått till 14 – 20 öre/kg CO₂-ekvivalenter (Naturvårdsverket, 2013). KLIMP var inte specifikt riktat mot produktion och användning av biogas även om detta var en typ av projekt som ofta finansierades. Totalt beviljades över 400 miljoner kr eller en tredjedel av det totala stödbeloppet till olika typer av biogasprojekt (Naturvårdsverket, 2013). Som beskrivits i kapitel 6.2 har det tidigare också varit möjligt att söka investeringsstöd för i första hand gödselbaserad produktion av biogas inom landsbygdsprogrammet.

Dessa och liknande investeringsstöd är ett sätt att underlätta finansieringen av enskilda projekt, minska risken för övriga finansärer och bidra till en bättre lönsamhet. Samtidigt prioriteras investeringsstöd relativt lågt av de aktörer som intervjuats. Vissa mindre aktörer uppger dock ett visst behov av ett sådant stöd för att underlätta finansieringen av en biogassatsning.

Som beskrivs i kapitel 6.4 är det inte klarlagt om regionerna kan införa egna investeringsstöd. Detta tillsammans med branschens avvaktande attityd gör att konsekvenserna av att införa generella investeringsstöd inte utreds vidare här.

En alternativ lösning är att regionerna försöker förstärka befintliga investeringsstöd för att på så sätt förbättra förutsättningarna för att dessa investeringar ska ske i respektive region. Ett sådant stöd som är tillgängligt i dagsläget är det stöd till åtgärder för produktion, distribution och användning av biogas och andra förnybara gaser som administreras av Energimyndigheten (SFS, 2009). Detta stöd har varit tillgängligt sedan år 2009 och projekt som "... bidrar till en effektiv och utökad produktion, distribution och användning av biogas och andra förnybara gaser" (SFS, 2009) men som ännu inte är kommersiellt gångbara har kunnat söka. Projekten kan få maximalt 25 miljoner kr eller upp till 45 % av de stödberättigade merkostnaderna i stöd

Stödet är alltså inte riktat specifikt mot investeringar i gödselbaserad produktion av biogas. Kravet på ny teknik gör också att konventionella anläggningar inte kan få stöd. I förordningen SFS (2009) står det också att stöd inte kan betalas ut till projekt som fått någon annan offentlig finansiering. Därmed är det till exempel inte möjligt att regionerna skulle gå in och delfinansiera projekt tillsammans med Energimyndigheten (Svensson, 2013).

Ett alternativ som bör utredas vidare är dock möjligheten att skapa ett större program som omfattar en regional satsning på projekt som faller inom Energimyndighetens definition på ny teknik som ännu inte är kommersiellt gångbar. Region Skåne har till exempel en uttalad vilja att satsa på infrastruktur för fordonsgas i Skåne. När det gäller en etablering av konventionella gasnät och tankstationer för komprimerad gas beaktas sådana investeringar sannolikt inte som tillräckligt innovativa av Energimyndigheten. Däremot skulle en satsning på infrastruktur och eventuellt också fordon för flytande metan eventuellt kunna falla inom den definitionen. En möjlighet är då att regionerna är med och finansierar ett sammanhållet projekt tillsammans med andra aktörer med syfte att skapa förutsättningar för en regional marknad för flytande metan. Ett sådant samverkansprojekt skulle eventuellt kunna finansieras via de regionala medel som finns tillgängliga idag eftersom det inte skulle stödja ett enskilt företag. Om projektet sedan resulterar i ett önskemål om att etablera tankstationer eller i behovet av att köpa in fordon skulle vissa stationer eller fordon kunna ägas av privata aktörer som söker medfinansiering från Energimyndigheten och vissa stationer eller fordon kunna finansieras av regionerna. Det senare skulle eventuellt kunna ske genom eget ägande vilket tas upp senare i detta kapitel. Regionerna skulle också kunna stödja en sådan satsning genom att efterfråga flytande metan.

Produktionsstöd

Som beskrivits tidigare anger flertalet intervjuade aktörer att man i första hand önskar ett produktionsstöd för att främja en ökad gödselbaserad produktion och användning av biogas. Under projektets gång har regeringen också föreslagit ett sådant produktionsstöd. Det aktuella förslaget omfattar dock endast ett pilotprojekt med begränsade medel och det finns inte några närmare riktlinjer för hur ett sådant stöd kan komma att utformas. I kapitel 7 presenteras därför några exempel på hur ett

produktionsstöd för gödselbaserad produktion av biogas skulle kunna utformas och vilka konsekvenser olika ställningstaganden skulle kunna få i Skåne och Västra Götaland.

Planeringsstöd

Som beskrivits ovan kan det ta lång tid att realisera ett större biogasprojekt vilket bland annat kan kopplas till svårigheterna med att hitta lämpliga lokaliseringar för biogasanläggningar som accepteras av de närboende. Detta kan göra att det tar längre tid att realisera möjliga projekt, att det är svårt att sätta tidsplaner innan tillstånden är på plats och att vissa aktörer väljer att inte driva projekten vidare.

Ett sätt att minska dessa tröskeleffekter är att regionerna i samverkan med länsstyrelserna tar fram underlag och riktlinjer för hur biogasanläggningar bör utformas och lokaliseras. På så sätt bör osäkerheten för utfallet av en tillståndsprövning minska hos såväl potentiella producenter som närboende. Ett sådant underlag skulle också kunna minska kostnaden för de enskilda aktörernas utredningsarbete även om varje projekt naturligtvis måste utreda sina lokala förutsättningar och prövas utifrån dessa.

Ett sådant planeringsstöd skulle till exempel kunna omfatta rekommendationer för hur risken för luktstörningar ska hanteras och lämpliga avstånd mellan bostäder och biogasproduktion men också rekommendationer eller riktlinjer för vilka krav som ska ställas på anläggningarna vad avser metanläckage och hantering av rötresten. Ett exempel på ett sådant projekt drivs av Biogas Öst (2013) och ska bland annat resultera i en handledning för den som ska söka tillstånd samt ett dokument med tips och råd till länsstyrelser. Rapporterna ska redovisas våren 2014.

Upphandling

Regionernas verksamhet medför ett behov av varor och tjänster vars inköp direkt eller indirekt skulle kunna utformas för att gynna biogas i allmänhet eller en gödselbaserad produktion av biogas i synnerhet. Ett exempel är kollektivtrafikens behov av drivmedel som redan idag används som ett verktyg för att öka användningen av biogas. Regionerna använder också stora mängder elektricitet och värme som skulle produceras med hjälp av biogas. Ett annat sätt att använda upphandling som styrmedel för att främja en gödselbaserad produktion av biogas skulle kunna vara att ställa krav på att varor producerats eller transporterats på ett visst sätt.

Förutsättningarna för att använda offentlig upphandling som ett styrmedel för att främja en gödselbaserad produktion och användning av biogas presenteras närmare i kapitel 8.

Ägande

Ett alternativ till att ge stöd till eller att efterfråga en gödselbaserad produktion av biogas är att regionerna ensamma eller tillsammans med det privata näringslivet finansierar produktionsanläggningar eller infrastruktur för biogas. Runt om i landet finns det flera exempel på biogasprojekt med högre eller lägre grad av offentlig engagemang.

I de flesta fall rör det sig om kommuner som valt att engagera sig i olika biogasanläggningar. Som exempel kan nämnas den nyligen uppförda samrötningsanläggningen i Karlskoga som ägs av Karlskoga, Kumla och Örebro kommun (Karlskoga Energi och Miljö, 2014). Ett annat exempel är samrötningsanläggningen i Falkenberg som ägs av Falkenbergs kommun tillsammans med E.ON och det privata företaget Gekås (Falkenbergs Biogas, 2014). Det finns också flera exempel på kommunala bolag som äger och driver biogasanläggningar. Här kan till exempel nämnas NSR i Helsingborg, Göteborg Energi och Svensk Biogas i Linköping.

När det gäller infrastruktur finns det flera exempel där kommunala energibolag äger och driver såväl tankstationer som gasnät. I Skåne har Tomelilla och Simrishamns kommun istället valt att gå in som

medlemmar i en ekonomisk förening som äger och driver två lokala tankstationer. Andra medlemmar i föreningen är privatpersoner och företag (Eliasson, 2013).

Inom kollektivtrafiken har SL i Stockholm valt att äga ett antal av de bussdepåer som används inom kollektivtrafiken i kombination med att man också köper in den biogas som tankas på depåerna. Operatörerna får sedan köpa biogasen av SL (Andersson, 2013). I Skåne är Skånetrafiken delägare till ett par depåer. I dagsläget köper man dock inte in någon biogas (Hanander och Rosqvist, 2011).

Utöver engagemanget i bussdepåer tycks det dock inte finnas några exempel på regionalt ägande i biogasprojekt. Istället är det främst kommunerna eller de kommunala bolagen som i flera fall finansierat sådana satsningar.

Regionernas möjlighet att gå in som delägare i olika delar av biogaskedjan bör därför utredas ytterligare. Givet regionernas behov av drivmedel, se kapitel 8, och att det redan finns exempel där regionala bolag äger depåer bör särskilt fokus läggas på att utreda möjligheten att investera i infrastruktur för att möjliggöra leveranser av fordonsgas till den egna verksamheten.

Kapitel 7

Produktionsstöd

Produktionsstöd kan utformas på olika sätt beroende på vad beslutsfattarna vill uppnå med stödet och hur det ska finansieras. I Sverige finns till exempel det marknadsbaserade elcertifikatssystemet vars syfte är att främja förnybar produktion av elektricitet. Inom systemet tilldelas producenter av förnybar elektricitet ett certifikat som kan säljas till högstbjudande. För att skapa en efterfrågan på certifikaten innefattar systemet också en kvotplikt och sanktionsmöjligheter för de som inte uppfyller kvotplikten. Producenterna av förnybar elektricitet är dock inte garanterade en viss ersättningsnivå och priset på certifikaten har också varierat betydligt över tiden vilket framgår av Figur 18. Denna lösning kan jämföras med det tyska systemet med inmatningstariffer som beskrivits i kapitel 6.2. Här är producenten av förnybar elektricitet istället garanterad en viss ersättning över ett visst antal år. Därmed minskar den ekonomiska risken för producenten betydligt jämfört med det svenska systemet.

Hur det svenska produktionsstödet för gödselbaserad biogas kan komma att utformas är ännu inte klarlagt. I det förslag som inledningsvis kommunicerades från Landsbyggsdepartementet (2013) angavs att stödet skulle utformas som ett pilotprojekt, att stödnivån skulle vara 0,2 kr/kWh och att 240 miljoner skulle avsättas under 10 år samt att stödet skulle gå till anläggningar i södra Sverige. Därefter har Jordbruksverket fått i uppdrag att närmare utreda hur stödet skulle kunna utformas. I uppdraget är man inte låst till att stödet ska vara tillgänglig i en viss region utan man är fri att även föreslå andra prioriteringar. I följande avsnitt presenteras några exempel på hur ett produktionsstöd för gödselbaserad produktion av biogas skulle kunna utformas i Skåne och Västra Götaland och vilka konsekvenser olika ställningstaganden skulle kunna få.

7.1 Överväganden

Produktionsstöd som ska finansieras över statsbudgeten på det sätt som det svenska förslaget ser ut idag medför att det för varje år ska avsättas en viss summa pengar. Därmed uppstår en situation där det vissa år kan finnas ett överskott av medel och andra år ett underskott. Är det så att medlen är begränsade i förhållande till den stödberättigade mängd biogas som skulle kunna produceras krävs det därmed en flexibel tilldelning alternativt en prioritering mellan olika producenter. I följande avsnitt ges exempel på frågeställningar som har betydelse för stödets utformning.

Klimatnytta eller miljönytta

Ett stödsystem för gödselbaserad biogas motiveras av den indirekta miljönytta som uppstår när konventionell gödselhantering ersätts av ett biogassystem. Denna miljönytta påverkas bland annat av vilken typ av gödsel som används och hur biogassystemet är utformat. En faktor som påverkar resultatet är till exempel andelen fastgödsel och djupströgödsel i biogassystemet. En hög andel har en positiv effekt på klimatnyttan men framförallt påverkas emissionerna av försurande och övergödande ämnen positivt (Tufvesson *et al.*, 2013). Ett stödsystem där dessa miljöpåverkanskategorier värderas högt bör därför ha ett större fokus på fastgödsel och djupströ än ett stöd som framförallt fokuserar på växthusgaser där skillnaden mellan olika gödselslag är mindre. Konventionella biogasanläggningar kan dock endast hantera en mindre mängd fastgödsel. Samtidigt ger en inblandning av fastgödsel att utnyttjandet av reaktorvolymen ökar, se kapitel 2. Här görs därför bedömningen att producenter av gödselbaserad biogas kommer att sträva efter en så hög andel fastgödsel som möjligt även om det inte ställs några specifika krav på detta. **I de fortsatta beräkningarna görs därför ingen åtskillnad mellan olika typer av gödsel.**

Produktion av biogas med eller utan hänsyn till hur biogasen avsätts

Den indirekta miljönyttan av att producera biogas från gödsel är kopplad till produktionen som sådan och påverkas inte av hur biogasen sedan används. Ett stöd som fokuserar på denna indirekta nytta bör därför ha som primärt syfte att öka mängden gödsel som rötas och inte begränsas till vissa typer av biogassystem. För att nå den dubbla klimatnytta som presenterats i kapitel 3 krävs det dock att biogasen används för att ersätta fossila bränslen. I kapitel 7.2 visas därför skillnaden mellan att all nuvarande, tillkommande och planerad (Tabell 1) gödselbaserad produktion av biogas blir stödberättigad jämfört med att endast fordonsgas blir stödberättigad.

Samrötning

De flesta biogasanläggningarna i Sverige, inklusive gårdsanläggningarna, tillämpar samrötning där olika typer av substrat rötas tillsammans. Syftet är dels att skapa gynnsamma betingelser för den mikrobiella populationen och dels att maximera produktionen av biogas per m³ reaktor. Detta medför dock vissa praktiska frågeställningar för ett produktionsstöd som enbart riktas mot gödselbaserad biogas. Inledningsvis kan det konstateras att anläggningar som hanterar mer än ett substrat kan inte med säkerhet säga hur mycket av den producerade biogasen som härrör från gödsel. Därmed finns det ett behov av att tillämpa schabloner. Dessa schabloner skulle till exempel kunna baseras på hur mycket gödsel som anläggningen tillförs varje år. I så fall är det nödvändigt att fastställa schabloner för sammansättning och biogasutbyten för respektive gödselslag. För biogasproducenten skulle det därmed räcka att mäta och rapportera vilken typ och mängd gödsel som använts. Då det teoretiska biogasutbytet per ton kan variera mellan olika gårdar, bland annat beroende på andelen torrsubstans och andelen organiskt material kan det finnas anledning att också tillåta egna värden. Ett sådant förfarande kräver dock ett system för att verifiera dessa egna värden. Ett stödssystem som baseras på mängden tillförd gödsel bör också beakta hur och med vilken säkerhet mängden ska mätas.

En potentiell nackdel med att basera stödet på schablonbelopp är att anläggningsägaren inte skulle uppmuntras till att öka gasutbytet utöver schablonbeloppet. Vad som talar emot ett sådant resonemang är att produktionsstödet endast utgör en del av anläggningens intäkter. Därmed finns det fortfarande incitament för anläggningsägaren att öka produktionen även om incitamenten inte är lika starka som de skulle ha varit om stödet baserats på faktisk produktion. En alternativ lösning är att inte tillåta någon samrötning alls eller att endast tillåta en viss samrötning och kräva att anläggningarna behandlar en viss andel gödsel för att vara stödberättigade. Eventuellt skulle ett sådant krav kunna kombineras med att all biogas från en sådan anläggning blir stödberättigad och inte bara den gödselbaserade. Därmed skulle det vara möjligt att basera stödet på producerad energi. Även här finns det dock vissa begränsningar av praktisk eller ekonomisk karaktär som påverkar med vilken noggrannhet den producerade mängden biogas kan mätas. Detta gäller i synnerhet för mindre anläggningar. Om en viss samrötning tillåts kan effekten också bli att en anläggning som kombinerar en hög andel gödsel med ett energirikt substrat så som slakteriavfall kan hamna i en situation där gödseln svarar för en mindre del av produktionen trots att den dominerar mängden substrat. Ett sådant scenario skulle dels kunna öka kostnaderna för stödet betydligt och dels ha en negativ påverkan på konkurrensen mellan biogasanläggningarna. Det senare gäller i synnerhet om stödet begränsas till en viss region. En anläggning som har tillgång till en hög andel gödsel skulle till exempel kunna använda produktionsstödet för att erbjuda höga priser på slakteriavfall och liknande substrat och därmed bjuda över de anläggningar som inte har tillgång till gödsel på samma sätt. Ett sätt att minska risken för dessa konsekvenser är att begränsa vilka substrat som får användas vid samrötning med gödsel.

I kapitel 7.2 visas därför effekterna av ett krav på att biogasanläggningarna ska ta emot minst 80 % gödsel för att bli stödberättigade. Där visas också effekterna av att låta all biogas från sådana anläggningar bli stödberättigad.

Biogasproducent vs gödselproducent

Ett produktionsstöd för gödselbaserad biogas skulle kunna riktas mot den aktör som faktiskt producerar biogasen alternativt mot den aktör som producerar gödseln. Om stödet riktas mot lantbrukaren skulle denne då få göra ett åtagande som innebär att han eller hon tillser att gödseln blir rötad. Antingen i en egen gårdsanläggning eller i en större samrötningsanläggning. Ur ett administrativt perspektiv är det dock sannolikt mest effektivt att biogasproducenten är stödmottagare. I de fall gödseln rötas i samrötningsanläggningar innebär en sådan lösning att antalet aktörer i systemen blir avsevärt färre jämfört med om varje enskild lantbrukare skulle involveras. Biogasproducenten har också en direkt påverkan på hur biogassystemet utformas och drivs samt tillgång till driftsdata som kan behövas för att utvärdera systemet. Tillståndspliktiga producenter och de som producerar fordonsgas är också redan skyldiga att leverera data i form av miljörapporter och underlag inför utfärdande av hållbarhetskriterier med mera. Därmed bör den administrativa bördan bli lägre än om varje enskild lantbrukare skulle vara skyldig att rapportera sådana data.

Här görs bedömningen att ett produktionsstöd i första hand bör riktas mot biogasproducenten. Beräkningarna i kapitel 7.2 presenteras därför på anläggningsnivå och beaktar inte att vissa lantbrukare som räknats in som gödselleverantörer till de större anläggningarna skulle kunna välja att bygga egna mindre anläggningar.

Befintliga anläggningar vs nya anläggningar

Som beskrivits tidigare är den indirekta miljönyttan av att röta gödsel densamma oavsett i vilken anläggning biogasen produceras eller hur den används. Sett till den indirekta nyttan av att producera biogas från gödsel finns det därmed inget som motiverar en åtskillnad mellan befintliga och nya anläggningar. Befintliga anläggningar har visserligen fattat sina investeringsbeslut under då rådande omständigheter och vid investeringstillfället bör de därmed ha gjort bedömningen att det inte behövdes något produktionsstöd för att nå lönsamhet. De anläggningar som inte byggts har däremot gjort bedömningen att det inte fanns tillräckliga ekonomiska förutsättningar för att bygga med lönsamhet. Under sådana förutsättningar bör ett produktionsstöd vars syfte är att öka produktionen av biogas från gödsel därför bli mest kostnadseffektivt om det fokuserar på nya anläggningar. Samtidigt har det framkommit i de intervjuer som genomförts inom föreliggande studie att även befintliga anläggningar har det svårt ekonomiskt. Delvis på grund av att energipriserna inte utvecklats på det sätt som man antagit i sina kalkyler och delvis för att produktionskostnaderna i vissa fall blivit högre än beräknat. Det har också framkommit att vissa anläggningar byggts med förhoppningen om ett produktionsstöd. För att bibehålla och utveckla befintliga anläggningar kan det därmed också finnas skäl till att bevilja även dessa produktionsstöd.

I kapitel 7.2 beräknas därför kostnaderna för ett produktionsstöd beroende på om befintliga anläggningar inkluderas eller inte.

Biogasanläggningens utformning

På samma sätt som det kan finnas anledning att beakta slutanvändningen av den producerade biogasen kan det finnas skäl att ta hänsyn till hur biogasanläggningen är utformad. Det kan till exempel handla om energieffektivitet, rötresthantering och läckage av metan från anläggningen. Inom ramen för föreliggande studie har det inte ingått att identifiera hur befintliga anläggningar är utformade eller hur planerade anläggningar kan komma att utformas. Det finns därför inte något underlag för att kvantifiera effekterna av olika kravnivåer.

I kapitel 7.3 visas därför istället exempel på hur biogassystemets miljönytta förändras beroende på hur anläggningarna utformas jämfört med det basfall som presenterats i kapitel 3.

7.2 Kostnader och utfall beroende på stödets utformning

För att visa på hur olika prioriteringar skulle kunna påverka kostnaderna för ett produktionsstöd och utfallet i form av producerad biogas beräknas utfallet av fem olika utformningsalternativ baserat på de överväganden som presenterats i kapitel 7.1. För respektive fall beräknas också kostnad och utfall om stödet begränsas till befintliga anläggningar.

- A. All gödselbaserad biogas får stöd.
- B. All gödselbaserad fordonsgas får stöd.
- C. All gödselbaserad biogas som produceras i anläggningar med minst 80 % gödsel får stöd.
- D. All gödselbaserad fordonsgas som produceras i anläggningar med minst 80 % gödsel får stöd.
- E. All biogas som produceras i anläggningar som tar emot minst 80 % gödsel får stöd.

Baserat på de intervjuer som genomförts inom ramen för föreliggande studie menar de flesta aktörer att ett produktionsstöd på 20 öre/kWh är tillräckligt för att befintliga anläggningar ska få en stabil lönsamhet och kunna fortleva och utvecklas samtidigt som nya anläggningar får tillräckligt gynnsamma villkor för att komma till stånd. Vissa aktörer menar dock att 20 öre/kWh inte är tillräckligt samtidigt som det också finns exempel på aktörer som anger en lägre mininivå. Detta stämmer också med de analyser som presenterats i kapitel 4 som visar att 20 öre/kWh är tillräckligt för vissa men inte alla biogassystem. Baserat på de samhällsekonomiska analyser som presenteras i kapitel 5 kan det också konstateras att 20 öre/kWh ryms inom det beräknade samhällsekonomiska värdet av att enbart producera biogas om emissioner av växthusgaser värderas till cirka 0,2 – 0,6 kr/kg CO₂-ekvivalent beroende på hur övriga miljöpåverkanskategorier värderas. Skulle emissionerna av växthusgaser värderas till 1,05 kr/kg (motsvarande koldioxidskatten i Sverige) blir det samhällsekonomiska värdet av att producera gödsel istället cirka 0,4 – 0,6 kr/kWh. Här görs ingen ytterligare analys av stödbeloppets storlek utan följande beräkningar baseras på ett antaget stödbelopp om 20 öre/kWh.

Det beräknade utfallet för respektive utformningsalternativ redovisas i Tabell 7 och Tabell 8. Där framgår att den totala produktionen av gödselbaserad biogas bedöms kunna uppgå till 169 GWh per år om nuvarande, tillkommande och planerad produktion inkluderas⁸. Den totala produktionen av biogas bedöms i dessa anläggningar uppgå till drygt 530 GWh vilket innebär cirka 30 % gödselbaserad biogas. Det kan också konstateras att merparten (88 %) av den gödselbaserade biogasen, enligt uppgifter från respektive aktör, bedöms bli fordonsgas oavsett om det ställs ett sådant krav eller inte. Motsvarande produktionsnivåer bedöms kunna uppnås i anläggningar som hanterar mer än 80 % gödsel. Det är dock olika anläggningar som inte skulle bli stödberättigade. I det första fallet är det de mindre gårdsanläggningarna som inte blir kvalificerade och i det andra fallet är det flertalet av samrötningsanläggningarna som inte blir kvalificerade. Observera att de uppgifter som presenteras här baseras på den substratsammansättning som uppgetts av respektive aktör. Skulle det införas ett produktionsstöd för gödselbaserad biogas kan substratsammansättningen komma att ändras både hos befintliga och planerade anläggningar.

⁸ Produktionen av biogas på gårdsanläggningar och samrötningsanläggningar avser den faktiska produktionen år 2012. Tillkommande produktion inkluderar anläggningar som är i drift eller under byggnation hösten 2013 men som inte fanns med i statistiken för år 2012. Planerade anläggningar omfattar de identifierade projekt som har påbörjat processen att söka miljötillstånd varav vissa redan beviljats. Observera att de två sistnämnda kategorierna endast omfattar anläggningar som har för avsikt att hantera gödsel.

Tabell 7

Nuvarande (2012), tillkommande och planerad gödselbaserad biogasproduktion i Skåne och Västra Götaland.

	Fordonsgas		Övrigt	
	Totalt	Varav gödsel	Totalt	Varav gödsel
Skåne				
Gårdsanläggning	–	–	3 GWh	1 GWh
Samrötning	115 GWh	4 GWh	–	–
Tillkommande	–	–	5,4 GWh	2,5 GWh
Planerad	215 GWh	100 GWh	11 GWh	6 GWh
Västra Götaland				
Gårdsanläggning	1 GWh	1 GWh	5 GWh	5 GWh
Samrötning	107 GWh	1 GWh	–	–
Tillkommande	50 GWh	28 GWh	–	–
Planerad	15 GWh	15 GWh	5,4 GWh	5,4 GWh
<i>Totalt</i>	<i>503 GWh</i>	<i>149 GWh</i>	<i>30 GWh</i>	<i>20 GWh</i>
	Biogasproduktion från anläggningar med >80 % gödsel			
Skåne				
Gårdsanläggning	–	–	0,4 GWh	0,4 GWh
Samrötning	–	–	–	–
Tillkommande	–	–	5,4 GWh	2,5 GWh
Planerad	110 GWh	84 GWh	11 GWh	6 GWh
Västra Götaland				
Gårdsanläggning	1 GWh	1 GWh	5 GWh	5 GWh
Samrötning	–	–	–	–
Tillkommande	50 GWh	28 GWh	–	–
Planerad	15 GWh	15 GWh	5,4 GWh	5,4 GWh
<i>Totalt</i>	<i>176 GWh</i>	<i>128 GWh</i>	<i>27,2 GWh</i>	<i>19,3 GWh</i>

Tabell 8

Stödberättigad produktion av gödselbaserad biogas beroende på stödets utformning

Stödberättigad produktion	Skåne (GWh)	Västra Götaland (GWh)	Totalt (GWh)	Kostnad (miljoner kr)
A: Gödselbaserad biogas (Endast nya anläggningar)	114 (106)	55 (20)	169 (126)	33,8 (25,2)
B: Gödselbaserad fordonsgas (Endast nya anläggningar)	104 (100)	45 (15)	149 (115)	29,8 (23)
C: Gödselbaserad biogas från anläggningar med >80 % gödsel (Endast nya anläggningar)	93 (90)	53 (20)	146 (110)	29,4 (22)
D: Gödselbaserad fordonsgas från anläggningar med >80 % gödsel (Endast nya anläggningar)	84 (84)	44 (15)	128 (99)	25,6 (19,8)
E: Biogas från anläggningar med > 80 % gödsel (Endast nya anläggningar)	127 (121)	76 (20)	203 (141)	40,6 (28,2)

De uppgifter som presenteras i Tabell 7 och Tabell 8 baseras på de biogasprojekt som identifierats inom ramen för föreliggande studie. Det kan dock finnas projekt med långt gångna planer som inte identifierats här. Detta gäller i synnerhet för mindre gårdsanläggningar som inte är tillståndspliktiga men även för större projekt. Det är också möjligt att olika aktörer initierar nya projekt beroende på hur de ekonomiska förutsättningarna för gödselbaserad produktion av biogas utvecklas. Som beskrivits ovan avser merparten av de identifierade projekten att producera fordonsgas. Då en sådan produktion gynnas av relativt stora volymer jämfört med vad en enskild gård kan producera kommer eventuella framtida anläggningar som producerar fordonsgas som huvudsakligen baseras på gödsel sannolikt att lokaliseras i kommuner med mycket gödsel.

I Tabell 9 presenteras hur stor andel av biogaspotentialen som återfinns i kommuner med en potential över 15, 20 respektive 30 GWh. Då 65 % respektive 45 % av potentialen återfinns i kommuner där potentialen överstiger 20 GWh bedöms förutsättningarna för en fortsatt utbyggnad av en gödselbaserad produktion av fordonsgas vara goda i Skåne och Västra Götaland. När det gäller produktion av kraftvärme beror utfallet i högre grad på hur förutsättningarna ser ut på de enskilda gårdarna.

Tabell 9

Kommuner med en biogaspotential från gödsel på minst 15 GWh per år (Lantz och Björnsson, 2011; SCB, 2011)

	Skåne		Västra Götaland	
	Antal	Biogaspotential	Antal	Biogaspotential
Kommuner > 15 GWh	9	294	13	298
Kommuner > 20 GWh	6	242	6	182
Kommuner > 30 GWh	5	216	2	88

7.3 Miljöeffekter av krav på biogassystemets utformning

Den indirekta nyttan av att producera biogas från gödsel kan variera mellan olika biogassystem beroende på hur de utformas. Baserat på de resultat som redovisas i Tufvesson *et al.* (2013) kan det konstateras att lagring och spridning av rötresten har mycket stor betydelse för resultatet och påverkar samtliga miljöpåverkanskategorier. Resultatet påverkas också av metanläckaget från biogasanläggningen och i mindre utsträckning av transporten av gödsel och rötrest samt den processenergi som används på anläggningen. Här bör det dock poängteras att beräkningarna baseras på den svenska elmixen och att värmen antas vara producerad i en fastbränslepanna. Om anläggningen använder fossil energi ökar emissionerna av växthusgaser från tillförslen av processenergi betydligt (Tufvesson *et al.*, 2013; Lantz *et al.*, 2013).

De biogasanläggningar som är tillståndspliktiga har i de flesta fall villkor som i viss utsträckning påverkar anläggningens utformning. Det kan till exempel handla om att mäta och begränsa metanläckaget eller hur rötresten ska hanteras. Villkorens utformning kan dock variera beroende på var anläggningen är belägen och när den fick sitt tillstånd. Införandet av ett stödsystem skulle dock göra det möjligt att ställa krav på biogassystemets utformning som i vissa fall kan gå längre än vad som villkoras i miljötillstånden och dessutom omfatta icke tillståndspliktiga anläggningar.

Kraven på anläggningens utformning kan dels ställas i form av absoluta gränsvärden där man inte beaktar hur gränsvärdet uppnås, alternativt i form av krav på hur anläggningen ska utformas. I det tyska stödsystemet återfinns exempel på båda varianterna. När det gäller uppgraderingsanläggningar tillämpas till exempel ett gränsvärde som säger att metanläckaget får uppgå till maximalt 0,2 %. Biogasproducenten kan dock välja hur kravet ska uppnås (val av uppgraderingsteknik eller genom efterbehandling av metanslippet). Ett exempel på ett utformningskrav är att vissa anläggningar måste lagra rötresten med gasuppsamling i 150 dagar (BMU, 2012). Avsikten är sannolikt att minska emissionerna av metan, lustgas och ammoniak från rötrestlagren. Eventuellt hade detta också kunnat uppnås genom andra åtgärder men här lämnas inte något sådant utrymme till biogasproducenten.

Åtgärder som påverkar emissionerna från spridning av gödsel och rötrest skulle kunna ha stor betydelse för nyttan av en gödselbaserad produktion av biogas. Det skulle till exempel kunna röra sig om krav på hur och när gödseln får spridas (Tufvesson *et al.*, 2013). Här görs dock bedömningen att sådana inskränkningar skulle kunna få stor betydelse för lantbrukets kärnverksamhet och att produktion av biogas inte är tillräckligt lönsamt för att motivera några större avsteg från dagens gödselhantering och de krav som redan ställs på denna.

Här visas istället exempel på hur emissionerna från biogassystemet påverkas om det ställs krav på biogassystemet som sådant. Dels vad gäller metanläckaget och dels vad gäller lagringen av rötresten jämfört med de förutsättningar som presenteras i kapitel 3 (basfall). Beräkningarna är baserade på de nyckeltal och antaganden som använts av Tufvesson *et al.*, (2013).

Resultatet redovisas i Tabell 10 där de olika fallen har beräknats enligt följande:

1. **Metanläckaget får uppgå till maximalt 1,5 %:** Det kan jämföras med basfallet där det sammanlagda metanslippet antas uppgå till 2,6 – 2,8 % av den producerade mängden biogas. Läckaget från biogasanläggningen och uppgraderingsanläggningen har satts till 1,5 % i båda regionerna. Därutöver tillkommer ett läckage från rötrestlagren som beräknats till 1,3 % i Skåne och 1,1 % i Västra Götaland. Anledningen till det högre läckaget i Skåne är den högre andelen svinggödsel som har en högre andel organiskt material och ett högre teoretiskt biogasutbyte. I beräkningsexemplet med maximalt 1,5 % metanläckage tas inte hänsyn till var i biogassystemet metanläckaget minskas, och det skulle till exempel kunna uppnås genom att välja en annan uppgraderingsteknik eller genom att behandla restgasen från uppgraderingen för att minska metanläckaget. Kravet skulle också kunna uppnås genom gasuppsamling från rötrestlagren eller genom att på annat sätt minska läckaget av metan där.

2. **Rötrestlagren ska utrustas med tak (utan gasuppsamling):** Emissionerna av ammoniak, som i basfallet antas motsvara 4 % av kvävet i rötresten, antas då minska till 1 %. Detta påverkar främst miljöpåverkanskategorierna övergödning och försurning, men även den indirekta emissionen av lustgas. Direkta emissioner av metan och lustgas från rötrestlagret antas vara oförändrade.
3. **Ingen lustgas från rötrestlager med tak:** I basfallet antas att det bildas ett svämtäcke på rötresten eftersom biogasanläggningen tillförs fastgödsel och djupströ vilket ger en relativt fiberrik rötrest. De förhållanden som förekommer i ett svämtäcke, med omväxlade syrerika och syrefria zoner, antas i sin tur ge upphov till en direkt lustgasbildning motsvarande 0,5 % av kvävehalten i rötresten. Här antas att det inte bildas någon lustgas i rötrestlagren. Detta skulle kunna ske om det inte bildas något svämtäcke på rötresten, genom att rötresten lagras gastätt så att det inte finns tillgång till syre, eller genom att man aktivt hämmar lustgasproduktion. Här baseras beräkningarna på att det inte bildas något svämtäcke, och att rötrestlagren därför även förses med tak för att hålla nere ammoniakavgången som sätts till 1 % som i fall 2.
4. Här visas den sammanlagda effekten av kraven i Fall 1-3; ett minskat metanläckage, tak på rötrestlagret samt undviken lustgasbildning i rötrestlagret.

Tabell 10: Emissioner vid produktion av gödselbaseras fordonsgas beroende på biogassystemets utformning

	Skåne					Västra Götaland				
	Basfall	1.	2.	3.	4.	Basfall	1.	2.	3.	4.
Växthusgaser (g CO ₂ -ekv./kWh)	-306	-328	-314	-382	-404	-306	-324	-313	-381	-399
Försurning (g SO ₂ -ekv./kWh)	-2,4	-2,4	-4,2	-4,2	-4,2	-2,3	-2,3	-4,1	-4,1	-4,1
Övergödning (g PO ³⁻ -ekv./kWh)	-0,4	-0,4	-0,8	-0,8	-0,8	-0,4	-0,4	-0,8	-0,8	-0,8

Syftet med ovanstående beräkningar är att visa att villkor kopplade till biogassystemets utformning i samband med att ett stöd introduceras ytterligare kan förbättra biogassystemets miljöprestanda. Det är dock viktigt att dels vara medveten om vad man vill uppnå och dels bedöma om och hur man vill ta hänsyn till miljöeffekter andra än klimatpåverkan. I Figur 13 visas det samhällsekonomiska värdet av produktion av biogas vid ett fixt värde på undvikna emissioner av växthusgaser (1,05 kr/kg CO₂-ekv) och max och min-värdering av övriga miljöpåverkanskategorier, vilket i basfallet ligger på mellan 0,36-0,56 kr/kWh. Att täcka rötrestlagret för att undvika ammoniakemissioner (Fall 2) påverkar inte klimatprestandan nämnvärt (Tabell 10), men har stor effekt på övergödning och försurning. Vid maxvärdet på dessa miljöaspekter ökar det sammanlagda samhällsekonomiska värdet från 0,56 till 0,75 kr/kWh medan minvärdet skulle ge en skillnad på endast 0,03 kr/kWh. Ett krav på att nästintill halvera metanläckaget (Fall 1) är positivt för biogassystemets klimatpåverkan, men effekten är inte stor, och det samhällsekonomiska värdet av denna förändring är endast 0,01-0,02 kr/kWh vid värdering på undviken emission av växthusgaser på 1,05 kr/kg CO₂-ekv. En åtgärd som reducerar emissionerna av lustgas från rötrestlagret (Fall 3) har mycket större påverkan på biogassystemets klimatpåverkan. Skulle det vara så att rötresten inte bildar ett spontant svämtäcke kan det vara viktigt att inte kräva att ett svämtäcke skapas utan istället prioritera tak på rötrestlagren. Det samhällsekonomiska värdet av denna åtgärd är vid minvärdering av övergödning och försurning 0,10 kr/kWh vilket är 5-10 gånger högre än effekten av att minska metanläckaget. Tak på rötrestlagren minskar också emissionerna av försurande och övergödanden ämnen betydligt på samma sätt som i Fall 2.

Att ställa upp villkor för biogassystemets utformning kopplat till ett stöd kan förbättra biogassystemets miljöpåverkan, men att utforma denna typ av villkor på rätt sätt kan vara svårt. Kunskapsunderlaget gällande vissa av emissionerna kan också vara bristfälligt i vissa fall, och denna aspekt behandlas inte vidare i föreliggande arbete.

Kapitel 8

Upphandling

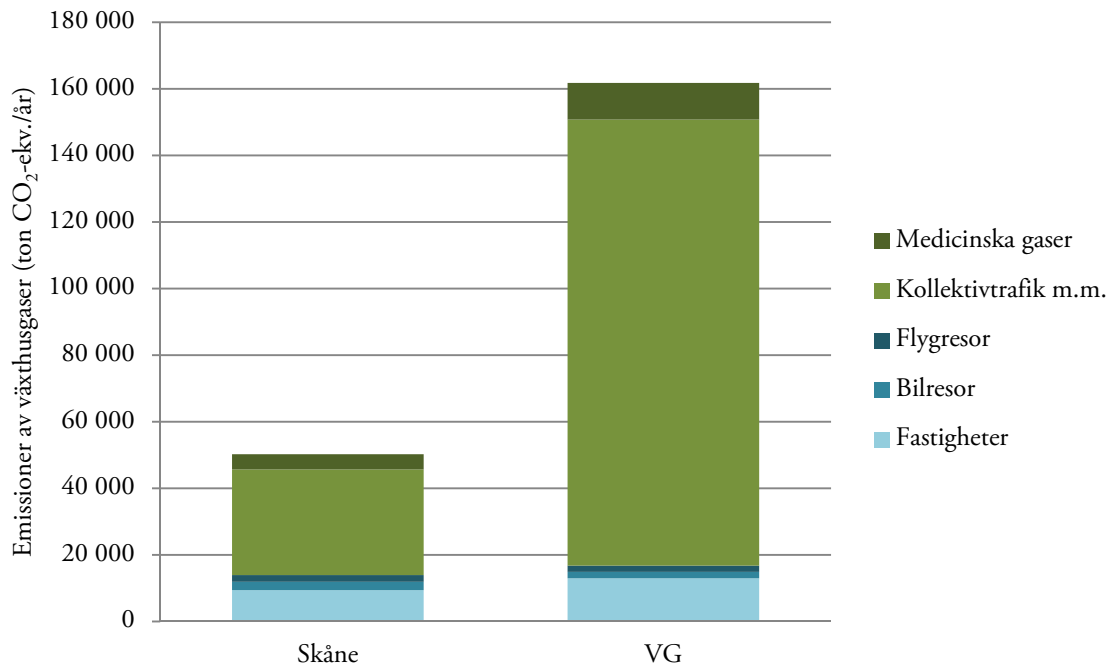
Ett alternativ till att införa olika typer av stöd för produktion av biogas från gödsel är att regionerna säkerställer en efterfrågan på vissa varor eller tjänster som främjar den typ av verksamhet man vill stödja. Offentliga aktörers viktiga roll som konsumenter av biogas är också något som lyfts fram i flera intervjuer. Biogas kan användas både som drivmedel och för att generera elektricitet och värme. Regionerna skulle därmed kunna främja den gödselbaserade biogasen genom att ställa krav på hur den elektricitet och fjärrvärme man använder har producerats. Mer specifikt skulle det sannolikt handla om att ersätta naturgas med biogas i de stora kraftvärmeverken i Malmö och Göteborg. När det gäller fjärrvärme finns dock andra alternativ och sett till emissionerna av växthusgaser är det de fossila drivmedlen inom kollektivtrafiken som har störst betydelse. Här fokuseras därför på möjligheten att använda biogas inom kollektivtrafiken. Andra avsättningsalternativ bör dock utredas vidare i andra studier. Hit hör också den indirekta energianvändning och de indirekta emissioner som uppstår vid produktion och distribution av de varor och tjänster som regionerna köper. Här kan regionerna påverka genom att ställa krav på hur dessa produceras och distribueras.

8.1 Regionernas energianvändning

Region Skåne och Västra Götalandsregionen bedriver en omfattande verksamhet med stora behov av drivmedel, elektricitet och värme. År 2012 var den direkta energianvändningen i Region Skåne drygt 800 GWh. I Västra Götalandsregionen användes samtidigt närmare 1 100 GWh (Region Skåne, 2013; Västra Götalandsregionen, 2013). Kollektivtrafiken svarar för drygt 60 % av energianvändningen i de båda regionerna. Emissionerna av växthusgaser skiljer sig dock åt betydligt vilket framförallt beror på skillnader i kollektivtrafikens bränsleanvändning, se Figur 21 och Figur 22. Där framgår bland annat att Västra Götalandsregionen framförallt använder diesel och biodiesel till sin kollektivtrafik och att Region Skåne istället valt att fokusera på biogas och naturgas.

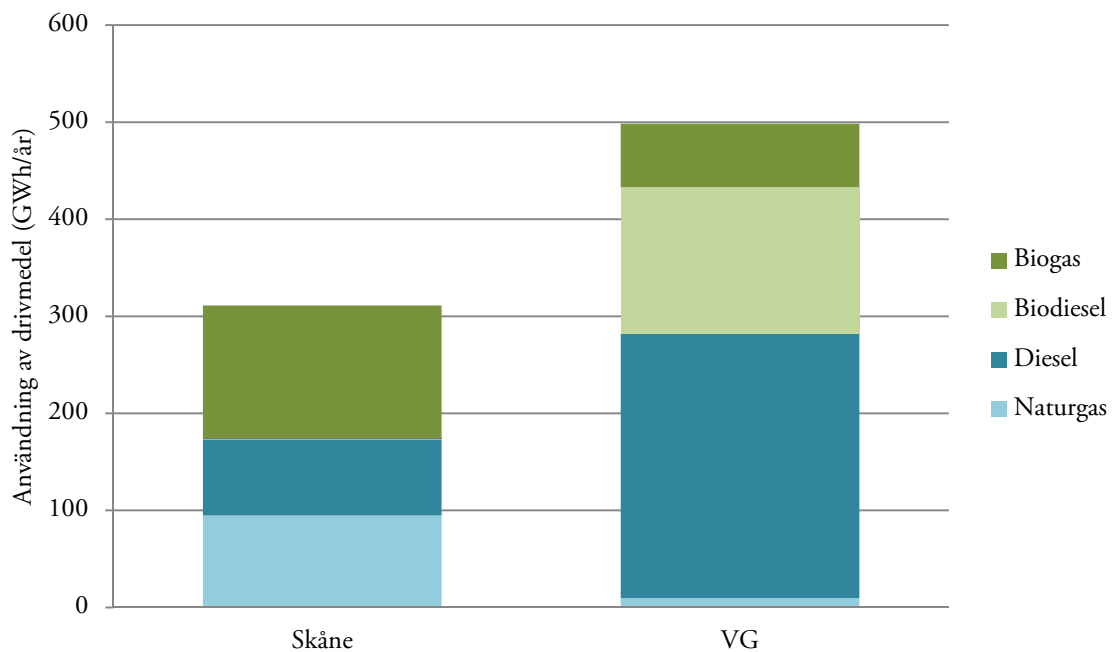
År 2012 uppgick de två regionernas användning av biogas inom kollektivtrafiken och för andra transporter till cirka 140 respektive 65 GWh. Detta motsvarar tillsammans cirka 25 % av den totala mängden biogas som användes som drivmedel i Sverige (Energimyndigheten, 2013b). Därutöver användes ytterligare cirka 160 respektive 540 GWh drivmedel (exklusive elektricitet). Huvudsakligen i form av biodiesel, diesel och naturgas, se också Figur 22.

Det kan jämföras med den totala biogaspotentialen från gödsel på cirka 480 respektive 500 GWh per år eller den identifierade produktionen på cirka 100 respektive 45 GWh gödselbaserad biogas som presenteras i kapitel 2. Regionernas behov av drivmedel är därmed betydande i förhållande till hur mycket biogas som skulle kunna produceras från gödsel. Att använda offentlig upphandling som ett verktyg för att främja gödselbaserad produktion av biogas bör därmed ha förutsättningar för att få ett stort genomslag.



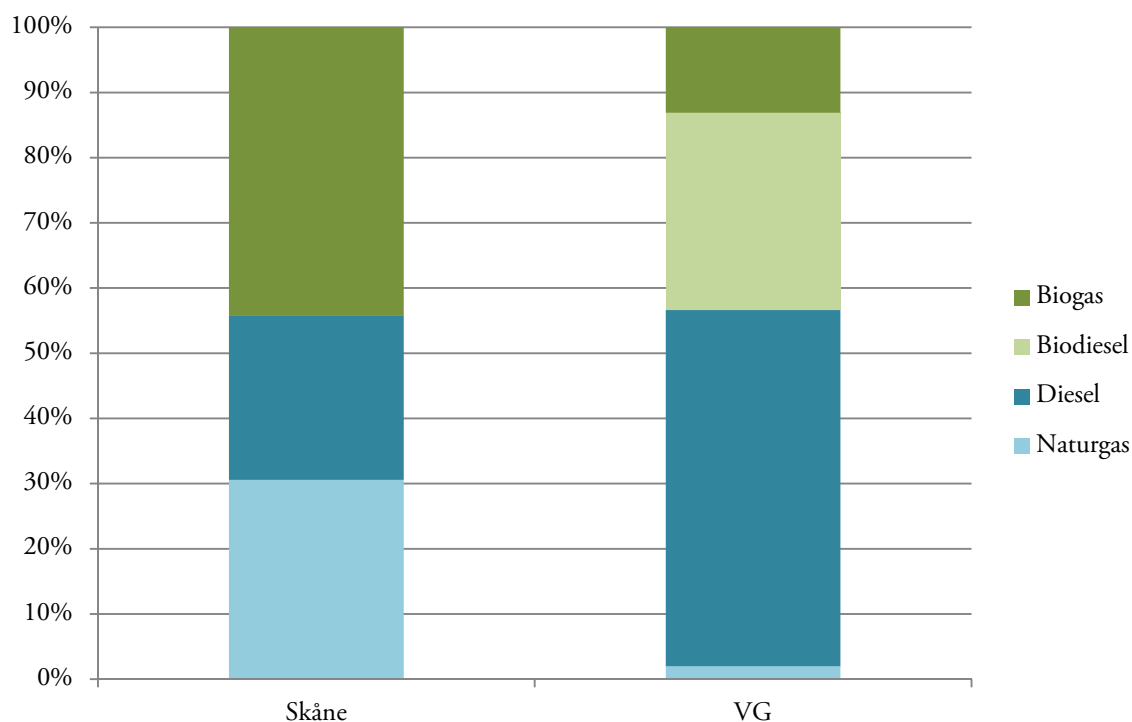
Figur 21

Emissioner av växthusgaser från Region Skåne och Västra Götalands verksamhet år 2012 (Region Skåne, 2013; Västra Götalandsregionen, 2013).



Figur 22

Användning av drivmedel inom kollektivtrafiken i respektive region år 2012 (exklusive elektricitet) (Skånetrafiken, 2013; Västragötalandsregionen, 2013)



Figur 23

Användning av drivmedel inom kollektivtrafiken i respektive region år 2012 (exklusive elektricitet) (Region Skåne, 2013; Västra Götalandsregionen, 2013)

8.2 Legala förutsättningar

Möjligheten att använda offentlig upphandling som ett styrmedel för att främja gödselbaserad produktion av biogas regleras bland annat i lagen om offentlig upphandling, lagen om upphandling inom områdena vatten, energi, transporter och posttjänster samt lag om miljökrav vid upphandling av bilar och vissa kollektivtrafiktjänster (SFS, 2007a, b; SFS, 2011a). I lagen om offentlig upphandling (1:a kapitlet) står till exempel att ”Upphandlande myndigheter bör beakta miljöhänsyn och sociala hänsyn vid offentlig upphandling om upphandlingens art motiverar detta” (SFS, 2007a). Enligt Losman (2013) får den offentliga sektorn också lov att köpa i princip vad som helst. Den tidigare nämnda lagstiftningen reglerar bara hur man får lov att göra. När det gäller att ställa krav på biogas som drivmedel till kollektivtrafiken kan den upphandlande myndigheten antingen ställa krav på vilket bränsle som ska användas alternativt upphandla bränslet separat. Båda lösningarna tillämpas idag i olika delar av landet. Ett tredje alternativ är att trafikhuvudmannen också agerar som drivmedelsproducent. Någon sådan lösning har dock inte identifierats inom ramen för föreliggande studie även om det finns många biogasprojekt med offentligt ägande, se kapitel 6.

Upphandling av kollektivtrafiktjänster

Vid upphandling av kollektivtrafiktjänster är det nödvändigt att ställa vissa miljökrav vilket regleras i lagen och förordningen om miljökrav vid upphandling av bilar och kollektivtrafiktjänster (SFS, 2011a,b). Här ges två olika möjligheter för att ställa sådana krav. Antingen används utvärderingskriterier där miljönyttan beräknas på ett bestämt sätt. Denna modell gynnar dock elhybrider och andra bränslesnåla fordon framför fordon som kan använda förnybara drivmedel eftersom energianvändning värderas högre än emissioner av växthusgaser. Enligt Losman (2013) är det

därför svårt för kommuner och landsting som vill gynna förnybara bränslen att använda utvärderingskriteriet. Dessa får istället använda sig av möjligheten att ställa krav i den tekniska specifikationen. Losman (2013) påpekar dock att i dagsläget är det biodiesel i form av FAME⁹ och HVO¹⁰ som är billigast. Om det endast ställs krav på att använda förnybart bränsle är det därför troligt att det blir biodiesel. Vill man ställa krav på gasdrift ska detta därför skrivas i klartext. Ett sådant krav kan sedan kombineras med krav på att en viss andel av bränslet ska uppfylla hållbarhetskriterierna vilket i dagsläget innebär att emissionerna av växthusgaser ska reduceras med minst 35 % jämfört med bensin och diesel (Energimyndigheten, 2013c). Ett sådant krav styr dock inte specifikt mot biogas från gödsel. För att särskilt främja biogas från gödsel är det nödvändigt att ställa betydligt högre krav på reduktion av växthusgaser. Energimyndigheten (2013c) rapporterar till exempel att den genomsnittliga utsläppsminskningen för biogas från gödsel är cirka 80 %. Det finns dock även andra substratkategorier som ger utsläppsminskningar i samma storleksordning. Anledningen är att den beräkningsmetodik som används inte beaktar utsläppsminskningarna från den konventionella gödselhanteringen vilket missgynnar biogas från gödsel jämfört med andra substrat (Tufvesson och Lantz, 2012). För att specifikt främja gödselbaserad biogas är det därför sannolikt enklast att ställa krav på att biogasen ska uppfylla hållbarhetskriterierna och att en viss andel ska vara baserad på gödsel.

En trafik huvudman upphandlar dock ofta kollektivtrafiktjänster fördelat på ett större antal avtal. Skånetrafiken har till exempel cirka 35 olika avtal med mycket olika storlek (Hanander och Rosqvist, 2011). Bussarna i Skåne använder sig också av ett trettiotal olika depåer där vissa är anslutna till naturgasnätet, andra förses med biogas genom flakning och ytterligare några i dagsläget endast tillhandahåller diesel (Hanander och Rosqvist, 2011). Att ställa krav på en viss andel gödselbaserad biogas i samtliga avtal och på alla depåer innebär att varje enskild operatör måste säkerställa en sådan leverans. En enklare och kostnadseffektivare lösning skulle kunna vara att tillämpa en ”grön gas princip” där gasleverantören säkerställer att en viss andel av den gas som leverantören levererar är gödselbaserad. Därmed krävs det inte att varje depå rent fysiskt förses med gödselbaserad biogas. Det bör dock utredas vidare huruvida en sådan lösning utestänger eller försvårar för vissa potentiella leverantörer av biogas till kollektivtrafiken.

Upphandling av fordonsgas eller biogas

En alternativ lösning till att handla upp en kollektivtrafiktjänst med krav på det bränsle som används är att handla upp bränsleleveranser och kollektivtrafiktjänster separat. Detta är en lösning som bland annat tillämpas av Stockholms Lokaltrafik (Andersson, 2013). SL äger också depåerna som biogasen levereras till och de operatörer som vinner en upphandling av kollektivtrafiktjänster får hyra dessa depåer. Detta skiljer sig åt från situationen i Skåne där Skånetrafiken endast är delägare i ett par depåer och övriga ägs av operatörerna (Hanander och Rosqvist, 2011). Skälen till att SL valde denna lösning är bland annat att man bedömde att en ökad produktion och användning av biogas krävde långsiktiga och stabila förutsättningar och att det var enklare för SL än för enskilda mindre aktörer att erbjuda detta.

Genom att handla upp fordonsgas separat skulle regionerna få en större kontroll över hur mycket biogas som används och varifrån den kommer. Trafikhuvudmännen kan också själva säkerställa en viss andel biogas eller gödselbaserad biogas inom hela sitt ansvarsområde och är därmed inte endast hänvisade till gasleverantörer som kan erbjuda en sådan mix vilket skulle kunna öppna upp för lokala företag. Genom att säkerställa att en viss mängd gas ska levereras till vissa depåer under en längre tidsperiod kan det också vara enklare att tillsammans med biogasproducenterna ta ett mer samlat grepp om infrastrukturen för fordonsgas. Det bör också noteras att de offentliga aktörer som upphandlar gas ofta också köper en distributionstjänst där leverantören också ansvarar för driften av tankstationen.

⁹ Fatty Acid Methyl Ester (Fettsyrametylester)

¹⁰ Hydrogenated Vegetable Oil (Vätebehandlad vegetabilisk olja)

Nackdelarna med att handla upp biogasen i egen regi är att man också tar på sig en administration som i viss utsträckning kräver ny kompetens inom organisationen. Andra problem som kan uppstå är till exempel kopplade till svårigheten i att matcha avtalad mängd biogas mot bussarnas förbrukning (Andersson, 2013).

8.2 Kostnader

Om regionerna väljer att använda offentlig upphandling som ett medel för att främja en gödselbaserad produktion av biogas kan detta medföra ökade kostnader jämfört med andra alternativ. När det gäller drivmedel inom kollektivtrafiken kan kostnaden för den gödselbaserade biogasen till exempel jämföras med kostnaden för biodiesel, diesel, naturgas eller kostnaden för biogas baserad på andra substrat. Vid en jämförelse med biogas från andra substrat är det dock viktigt att poängtera att biogaspotentialen från avfall och avloppsslam, som ofta är den billigaste biogasen, är relativt begränsad och vill regionerna öka användningen av biogas måste denna komma från dyrare substrat så som odlingsrester, grödor och gödsel alternativt importerats. Vid en jämförelse mellan olika alternativa lösningar är det också viktigt att beakta eventuella skillnader i kostnader för inköp av bussar, service och infrastruktur med mera. Föreliggande studie omfattar dock inte någon detaljerad jämförelse mellan olika drivmedelsalternativ. För de gasformiga bränslena (biogas och naturgas) är kostnaden för bussar och infrastruktur dock de samma och påverkar inte resultatet.

Om det till exempel antas att den gödselbaserade biogasen behöver ett mervärde på 0,2 kr/kWh för att kunna konkurrera med övriga drivmedel, och att all gödselbaserad produktion av biogas som presenteras i Tabell 1 användas av kollektivtrafiken, innebär det en merkostnad på cirka 20 miljoner kr/år respektive 9 miljoner kr/år i Skåne och Västra Götaland. Skulle hela kollektivtrafikens behov av drivmedel (2012) tillgodoses med gödselbaserad biogas uppgår kostnaden istället till cirka 60 respektive 100 miljoner kr per år. Jämfört med de direkta trafik kostnaderna motsvarar detta en ökning med 0,2 – 1,8 %, se också Tabell 11. Huruvida merkostnaden verkligen blir 0,2 kr/kWh behöver dock utredas ytterligare. Genom att fordonsgasen upphandlas premieras de mest kostnadseffektiva anläggningarna och enligt vad som anges i kapitel 5 skulle vissa anläggningar också klara sig med ett mindre påslag än 0,2 kr/kWh.

Tabell 11

Beräkningsexempel på kostnaden för vid en ökad användning av gödselbaserad biogas inom kollektivtrafiken om merkostnaden jämfört med andra drivmedel antas vara 0,2 kr/kWh (Skånetrafiken, 2013b; Västtrafik, 2013).

	Skåne	Västra Götaland
Fordonsgas från gödsel – identifierad produktion		
- Volym	104 GWh/år	45 GWh/år
- Kostnad	20 miljoner kr/år	9 miljoner kr/år
Fordonsgas från gödsel – hela drivmedelsbehovet		
- Volym	300 GWh/år	490 GWh/år
- Kostnad	60 miljoner kr/år	98 miljoner kr/år
Direkta trafik kostnader 2012	3 602 miljoner kr	5 424 miljoner kr
Ökning av trafik kostnader genom krav på gödselbaserad biogas		
- Identifierad produktion	0,6 %	0,2 %
- Hela drivmedelbehovet	1,7 %	1,8 %

Kapitel 9

Diskussion och slutsats

I föreliggande studie har förutsättningarna för produktion av gödselbaserad biogas, och hur dessa vid behov skulle kunna förbättras, analyserats. Många delar är generellt tillämpbara men fokus har legat på situationen i Region Skåne och Västra Götalandsregionen samt på åtgärder som skulle kunna genomföras på regional nivå.

9.1 Biogaspotential, nuvarande och planerad produktion

Den svenska biogasproduktionen uppgår idag till cirka 1,4 TWh varav mindre än 5 % är gödselbaserad. Det kan jämföras med den totala biogaspotentialen från gödsel på cirka 3 TWh. En tredjedel av biogaspotentialen från gödsel återfinns i Skåne och Västra Götaland som också är två av de län där det produceras mest biogas idag. Produktionen är dock i huvudsak baserad på olika typer av avfall och andelen gödselbaserad biogas är lägre än i övriga län. Sannolikt beror detta primärt på en förhållandevis god tillgång på avfall från industrier. Det sker dock en viss utveckling av den gödselbaserade biogasproduktionen i de båda länen och flera anläggningar, framförallt i Västra Götaland, är under byggnation alternativt har startat produktionen under 2013. Det finns också flera projekt, med tyngdpunkten i Skåne, som har miljötillstånd alternativt har påbörjat processen med att söka miljötillstånd. Skulle dessa projekt realiseras skulle produktionen av biogas från gödsel öka från cirka 10 GWh till närmare 170 GWh i de båda regionerna. Det bör dock påpekas att för flertalet av projekten har det inte tagits några investeringsbeslut och även om samtliga projekt skulle realiseras på det sätt som projektägarna planerar kommer mindre än 25 % respektive 10 % av den totala gödselpotentialen i Skåne och Västra Götaland att utnyttjas. Därmed finns det fortfarande utrymme för att mångdubbla produktionen av gödselbaserad biogas.

9.2 Miljöeffekter och samhällsekonomiskt värde

Konventionell hantering av stallgödsel ger bland annat upphov till emissioner av metan, lustgas och ammoniak, och genom att använda gödsel för att producera biogas kan dessa emissioner minska betydligt. Även om produktionen av biogas för med sig en ökad användning av diesel, elektricitet och värme jämfört med den gödselhantering som normalt sker på svenska gårdar minskar nettoemissionerna oavsett hur biogasen därefter används. Emissionerna från konventionell gödselhantering varierar dock mellan olika gödselkategorier vilket påverkar resultatet. Eftersom de olika gödselkategoriernas egenskaper också antas påverka emissionerna från rötresthanteringen blir skillnaden dock liten mellan olika djurslag. Däremot påverkas resultatet i större utsträckning av andelen djupströ, fastgödsel och flytgödsel i biogassystemet. En högre andel torra gödselslag, som kan vara besvärliga att hantera i konventionella biogasanläggningar, har till exempel en viss positiv påverkan på nettoemissionerna av växthusgaser från biogassystemet men en mycket stor positiv påverkan på övergödning och försurning.

När det gäller det samhällsekonomiska värdet av att undvika olika emissioner kan det konstateras att det finns ett stort spann i litteraturen. Baserat på den analys som gjorts här ger produktion av biogas från gödsel dock alltid ett positivt samhällsekonomiskt värde oavsett hur de undvikna emissionerna värderas. Därmed finns det ett samhällsekonomiskt utrymme för styrmedel som främjar en gödselbaserad produktion av biogas oavsett hur biogasen används.

Beroende på hur de olika miljöpåverkanskategorierna värderas relativt varandra kan det samhällsekonomiska värdet dock skilja sig åt betydligt för olika biogassystem. System med en hög andel fastgödsel och djupströ gynnas till exempel av en hög värdering av minskad försurning och minskad övergödning relativt minskade emissioner av växthusgaser. Vid en låg värdering av dessa emissioner har andelen torra gödselslag betydligt mindre betydelse. Detta är också något som bör beaktas vid införandet av eventuella styrmedel.

Baserat på dagens gödselsammansättning kan det slutligen konstateras att skillnaden mellan Skåne och Västra Götaland är mycket liten när det gäller potentiella miljöeffekter och samhällsekonomiskt värde av att producera biogas från gödsel. För enskilda anläggningar kan skillnaden vara större beroende på hur dessa utformas. I relation till de emissioner av växthusgaser som regionernas egen verksamhet ger upphov till kan det också konstateras att en ökad gödselbaserad produktion av biogas skulle få stor betydelse. Skulle all gödsel från nöt och svin användas för produktion av biogas skulle emissionerna av växthusgaser, utan att beakta hur biogasen används, till exempel minska med drygt 220 000 ton per år i de två regionerna. Detta kan jämföras med de totala emissionerna som år 2012 uppgick till drygt 210 000 ton.

9.3 Ekonomiska förutsättningar och behov av styrmedel

Kostnaden för att producera biogas från gödsel påverkas bland annat av anläggningens storlek och utformning, lokal tillgång på gödsel och eventuella kostnader för att transportera denna in till anläggningen. Intäkterna påverkas i sin tur av vilka lokala avsättningsmöjligheter som finns för biogasen och om den används för att producera elektricitet och värme eller om den används som drivmedel. De ekonomiska förutsättningarna för att producera biogas från gödsel kan därför variera betydligt mellan olika anläggningar och olika biogassystem.

Baserat på de intervjuer och den litteraturstudie som genomförts inom ramen för föreliggande studie kan det dock konstateras att med rådande ekonomiska förutsättningar är det svårt att producera biogas från gödsel med lönsamhet. Flertalet av de befintliga anläggningarna brottas med lönsamhetsproblem och flera mindre aktörer uppger också att man byggt med en förhoppning eller tro på ytterligare styrmedel. De ekonomiska förutsättningarna har också försvarats av att energimarknaden inte utvecklats på det sätt man trott. Det bör också nämnas att flera av dessa anläggningar fått del av investeringsstöd som i dagsläget inte är tillgängliga. När det gäller de planerade anläggningarna, som har miljötillstånd eller har påbörjat ansökningsprocessen, har det inte fattats några investeringsbeslut och flera aktörer menar att det är mycket svårt att räkna hem en investering med dagens förutsättningar.

När nuvarande studie initierades fanns det flera styrmedel som indirekt påverkade förutsättningarna för att producera biogas från gödsel. Däremot fanns det inga som direkt gynnade en gödselbaserad produktion av biogas. Baserat på vad som beskrivits ovan kan det också konstateras att de befintliga styrmedlen inte varit tillräckligt starka för att få till stånd en gödselbaserad produktion av biogas i någon större skala. För en fortsatt utbyggnad av den gödselbaserade produktionen av biogas, och eventuellt också för att bibehålla nuvarande produktion, behöver de ekonomiska förutsättningarna därför stärkas vilket skulle kunna ske med hjälp av ytterligare styrmedel. Dessa skulle kunna utformas på olika sätt men i de intervjuer som genomförts prioriteras ett produktionsstöd framför ett investeringsstöd. Många uppger också att den nivå på 0,2 kr/kWh som tidigare föreslagits av Energimyndigheten skulle vara tillräcklig för att nå lönsamhet även det finns vissa aktörer som menar att man skulle klara sig med mindre och vissa aktörer som tycker att man behöver mer.

9.4 Styrmedel för gödselbaserad produktion av biogas

När det gäller möjligheten att införa nya styrmedel kan det inledningsvis konstateras att regionala beslutsfattare inte har samma förutsättningar som på nationell nivå. Regionerna lyder till exempel under kommunallagen där det tydligt framgår att individuellt riktat stöd är tillåtet endast i undantagsfall. Regionerna har dock rätt att fördela de statliga medel som avsatts för regional utveckling. Samtidigt finns det flera exempel där enskilda aktörer fått del av regionala medel i form av förstudiemedel och andra typer av projektstöd. Sannolikt har det gjorts en bedömning att dessa stöd inte bara kommer den enskilde tillgodo och därför kan vara tillåtna. Då föreliggande studie inte omfattar någon djupare juridisk analys bör möjligheten att införa regionala stöd som riktas direkt mot enskilda näringsidkare utredas vidare.

På nationell nivå är man inte bunden av kommunallagen och därmed finns också andra möjligheter att införa olika styrmedel som dock behöver utformas i enlighet med de statsstödsregler som gäller inom EU. Ett sätt för regionerna att främja den regionala utvecklingen av gödselbaserad biogas skulle därför kunna vara att arbeta för generösare nationella styrmedel så som det produktionsstöd för gödselbaserad biogas som Landsbyggsdepartementet presenterade sensommaren 2013. Alternativt skulle man inom ramen för den regionala rådigheten kunna verka för åtgärder på regional nivå som främjar en ökad produktion och användning av gödselbaserad biogas.

Produktionsstöd

När arbetet med denna studie inleddes fanns det inte några förslag på nationella styrmedel för att främja en gödselbaserad produktion av biogas. I september 2013 kom dock besked om att regeringen avsätter 240 miljoner kr till ett sådant stöd i form av ett pilotprojekt på 10 år. I oktober 2013 fick Jordbruksverket i uppdrag att utreda hur stödet skulle kunna utformas¹¹. Inledningsvis kan det konstateras att de medel som avsatts under de kommande tio åren inte räcker för att erbjuda alla potentiella producenter ett produktionsstöd. Enbart de projekt som identifierats i Skåne och Västra Götaland bedöms till exempel medföra ett stödbehov på över 30 miljoner kr per år om all gödselbaserad produktion av biogas ska få 0,2 kr/kWh så som det initialt kommunicerades. Som en del i denna studie visas därför hur olika avgränsningar i ett sådant stöd skulle kunna påverka produktionen i respektive region.

En sådan avgränsning kan till exempel baseras på en geografi så som stödet inledningsvis kommunicerades. Ett annat alternativ är att prioritera mellan olika anläggningar beroende på andelen gödsel i relation till övriga substrat, skala eller hur biogasen avsätts. Beroende på vilka avgränsningar som görs kommer olika anläggningar att få del av stödet. Ett krav på att biogasanläggningarna ska producera fordonsgas kommer till exempel att utesluta de mindre gårdsanläggningarna om dessa inte har möjlighet att leverera gas till en uppgraderingsanläggning så som till exempel sker i Brålanda. Ett krav på en hög andel gödsel i substratmixen skulle istället utesluta de befintliga samrötningsanläggningarna som i huvudsak baseras på avfall och restprodukter. Kombinerat dessa krav gynnas de biogassystem som tar emot en hög andel gödsel och som dessutom producerar fordonsgas. Baserat på de projekt som identifierats i Skåne och Västra Götaland kan det konstateras att detta omfattar den absoluta majoriteten av nuvarande, planerad och tillkommande produktion. Ett sådant krav kommer därför att ha begränsad betydelse för hur mycket medel som behöver avsättas. Generellt kan det också konstateras att den indirekta nytta av att producera biogas från gödsel är den samma oavsett hur biogasen sedan avsätts. Ett styrmedel som är särskilt riktat mot en sådan produktion kan därmed motiveras oavsett hur biogasen används. För att uppnå den dubbla klimatnytta som

¹¹ Jordbruksverkets utredning presenterades innan årsskiftet 2013/2014 och innehöll flera alternativa förslag på hur stödet skulle kunna utformas (SJV, 2013). Dessa har dock inte kunnat beaktas inom ramen för föreliggande studie.

presenterats här krävs det dock att biogasen används för att ersätta fossila bränslen. När det gäller övriga miljöpåverkanskategorier är detta inte lika givet. Prioriteringen mellan de olika miljöpåverkanskategorierna har därför betydelse för vilka biogassystem som ska prioriteras.

Regionala styrmedel

Som beskrivs tidigare är det oklart i vilken utsträckning regionerna skulle kunna ge direkta stöd till enskilda aktörer. Ett alternativ till sådana stöd skulle till exempel kunna vara att regionerna engagerar sig i verksamheter som gynnar den gödselbaserade biogasen utan att vara riktade mot en viss aktör. Detta kan till exempel ske genom att i samverkan med länsstyrelserna ta fram riktlinjer och underlag som kan underlätta tillståndsprocessen för potentiella biogasprojekt. På så sätt kan de osäkerheter som annars förekommer tidigt i projektet kunna minska. Ett annat tillvägagångssätt skulle kunna vara att tillsammans med branschen förbättra förutsättningarna för att regionala projekt ska kunna få ta del av nationella eller internationella investeringsstöd. Till exempel genom att förbättra förutsättningarna för projekt som vill implementera ny teknik.

Det styrmedel som bedöms ligga närmast till hands är dock regionernas upphandling av varor och tjänster. Upphandling är ett etablerat verktyg där lagstiftningen ger möjlighet att ställa olika typer av miljökrav. Regionernas verksamhet är också så omfattande att en ökad upphandling av gödselbaserad biogas skulle kunna få stor effekt på den totala produktionen. När det gäller drivmedel kan det till exempel konstateras att regionernas nuvarande förbrukning ligger i nivå med den totala gödselpotentialen. Det bör dock studeras närmare huruvida ett krav på en viss andel gödselbaserad biogas är lättare att uppnå om Skånetrafiken och Västtrafik tar ett samlat grepp om bränsleförsörjningen till kollektivtrafiken på det sätt som idag sker i Stockholm istället för att överlåta bränsleinköpen till respektive operatör.

Fortsatt arbete på regional nivå

Föreliggande studie har initierats och finansierats av Region Skåne och Västra Götalandsregionen som en del i regionernas arbete för en ökad produktion och användning av biogas. Nedan ges några exempel på hur man på regional nivå skulle kunna fortsätta arbeta med frågan baserat på de resultat och bakgrundsfakta som presenterats här.

- I samarbete med respektive länsstyrelse ta fram fördjupade rekommendationer och riktlinjer för att underlätta inför biogasanläggningarnas tillståndsprovning enligt miljöbalken.
- I samarbete med näringsliv och universitet ta fram en drivmedelsstrategi för kollektivtrafiken som inkluderar en behovsanalys för olika typer av kollektivtrafiktjänster samt en jämförande analys av olika drivmedelsalternativ.
- Baserat på denna drivmedelsstrategi ta fram regionsgemensamma upphandlingskriterier för att gynna de tekniska lösningar och de drivmedelsalternativ som eftersträvas. Primärt inom kollektivtrafiken men också vid köp av andra varor och tjänster.
- I samarbete med det regionala näringslivet ta fram en regional behovsanalys och försörjningsstrategi för flytande och komprimerad metan.

Referenser

- Andersson, N. (2013) Klimatcertifikat för fordonsbränsle – en idéskiss, Nilsan Energikonstult AB
- Andersson, S. (2013) Drivmedelsstrategi Stockholms lokaltrafik, personlig kommunikation, hösten 2013
- Avfall Sverige (2012) Svensk Avfallshantering 2012, Avfall Sverige
- Berglund, M., Höjgård, S., Kaspersson, E., Rabinowicz, E., Wall, A. och Wilhelmsson, F. (2010) Jordbruket, växthusgaserna och effektiva styrmedel, Rapport 2010:3, AgriFood
- Berglund, P., Bohman, M., Svensson, M. och Benjaminsson, J. (2012) Teknisk och Ekonomisk utvärdering av lantbruksbaserad fordonsgasproduktion, rapport SGC 249, Svenskt Gastekniskt Center AB
- Biogas Öst (2013) Projekt – tillståndsprcess biogas, <http://www.biogasost.se/OmOss/Projekt.aspx>
- Björnsson, L., Lantz, M., Murto, M. och Davidsson, Å. (2011) Biogaspotential i Skåne – inventering och planeringsunderlag på översiktsnivå, Rapport 2011:22, Länsstyrelsen i Skåne län
- BMU (2011a) Tariffs and sample degression rates pursuant to the new Renewable Energy Sources Act (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2011) of 04. August 2011, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety
- BMU (2011b) Biomass Ordinance (as amended as of 1 January 2012), Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety
- BMU (2012) Act on granting priority to renewable energy sources (Renewable Energy Sources Act - EEG), Consolidated (non-binding) version of the Act in the version applicable as at 1 January 2012, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety
- BMU (2013) Renewable Energy Sources 2012 – Data from the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) on trends in renewable energy in Germany in 2012, Provisional data, valid as at 28 February 2013, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety
- Broberg, A. (2009) Potential för Biogasproduktion i Västra Götaland. Rapport, Biogas Väst, Hushållningssällskapet väst och Innovatum AB.
- Börjesson, P., Tufvesson, L. och Lantz, M. (2010) Livscykelanalys av svenska biodrivmedel, Rapport nr 70, Miljö- och Energisystem, Lunds Tekniska Högskola
- Dahlgren, S., Liljeblad, A., Cerruto, J., Nohlgren, I. och Starberg, K. (2013) Realiserbar biogaspotential i Sverige år 2030 genom rötning och förgasning, WSP
- ECON (2007) En mindre fossilberoende ekonomi – Kan en region gå före? Kan Västra Götaland gå före?, ECON och KanEnergi
- Eliasson, G. (2013) Ordförande i Biogas Ystad Österlen, presentation vid Gasdagarna 2013, tillgänglig på <http://www.energigas.se/Aktuellt/Kalendarium/Arr1310Gasdagarna/GD1>
- Energimyndigheten (2010) Förslag till en sektorsövergripande biogasstrategi – slutrapport. ER 2010:23, Energimyndigheten, Eskilstuna.
- Energimyndigheten (2013a) Transportsektorns energianvändning 2012, ES 2013:02, Energimyndigheten
- Energimyndigheten (2013b) Produktion och användning av biogas år 2012, Energimyndigheten.
- Energimyndigheten (2013c) Hållbara biodrivmedel och flytande biobränslen under 2012, Rapport ET 2013:06, Energimyndigheten
- Energimyndigheten (2013d) Trädbränsle- och torvpriser Nr 3/2013, Energimyndigheten
- Energimyndigheten (2013e) Analys av marknaderna för biodrivmedel, Tema: fordonsgasmarknaden, Rapport ES 2013:08, Energimyndigheten
- Energistyrelsen (2012) Aftale mellem regeringen (Socialdemokraterne, Det Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti) og Venstre, Dansk Folkeparti, Enhedslisten og Det Konservative Folkeparti om den danske energipolitik 2012-2020, den 22 mars 2012, Energistyrelsen

- Energistyrelsen (2013) Pressmeddelande den - EU har godkändt ny stötte til biogas, <http://www.ens.dk/info/nyheder/nyhedsarkiv/eu-godkendt-ny-stoette-biogas>, hämtat 2013-11-28
- EU (2006) Kommissionens förordning (EG) nr 1998/2006 av den 15 december 2006 om tillämpningen av artiklarna 87 och 88 i fördraget på stöd av mindre betydelse, Europeiska unionens officiella tidning
- EU (2008) Gemenskapens riktlinjer för statligt stöd till miljöskydd (2008/C 82/01), Europeiska unionens officiella tidning
- EU (2009) EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2009/28/EG av den 23 april 2009 om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor och om ändring och ett senare upphävande av direktiven 2001/77/EG och 2003/30/EG, Europeiska Unionens officiella tidning
- EurObserver (2012) Biogas barometer, December 2012, Euroobserver
- Falkenbergs Biogas (2014) Om bolaget, <http://www.falkenbergsbiogas.se/bolaget.html>, hämtad 2014-01-10
- FNR (2013) Entwicklung Biogasanlagen, <http://mediathek.fnr.de/entwicklung-biogasanlagen.html>, hämtad 2013-10-19
- Hanander, M. och Rosqvist, H. (2011) Skånetrafikens biogaskoncept – Marknadsanalys, vägval och strategiska rekommendationer, Rapport 2011:95, Trivector Traffic AB
- Hettne, J. och Fritz, M. (2008) EU:s statsstödsregler i nationell tillämpning – Behövs effektivare tillsyn och kontroller i Sverige?, Konkurrensverket
- Jacobsen, B.H., Laugesen, F.M., Dubgaard, A., Bojesen, M. (2013) Biogasproduktion i Danmark – Vurderinger af drifts- og samfundsekonomi, rapport 220, Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet
- Jordbruksverket (2014) Företags- och projektstöd, <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/foretagsochprojektstod.4.5df17f1c13c13e5bc4f800012106.html>, hämtad 2014-01-08
- JRC (2011) Well-to-wheels Analysis of Future Automotive Fuels and Power trains in the European Context. Report Version 3c. European Commission Joint Research Centre, Institute for Energy, Luxembourg.
- Karlskoga Energi och Miljö (2014) Biogasbolaget, <http://www.karlskogaenergi.se/privatkunder/biogas>, hämtad 2014-01-10
- Landsbyggsdepartementet (2013) Uppdrag om förslag till utformning av pilotprojekt avseende ersättning för dubbel miljönytta, Regeringsbeslut L2013/2723/LB
- Lantz, M. (2010a) Sammanställning av material från leverantörsträff den 2/6 2010 inom projektet ”Biogasaffärer på gården”.
- Lantz, M. (2010b) Gårdsbaserad och gårdsnära produktion av kraftvärme från biogas, Rapport 71, Miljö- och Energisystem, Lunds Tekniska Högskola
- Lantz M. och Björnsson L. (2011) Biogas från gödsel och vall – analys av föreslagna styrmedel. Enviro, Lund.
- Lantz, M. (2013) Biogas in Sweden – Opportunities and challenges from a systems perspective. Doktorsavhandling. Miljö- och Energisystem, Lunds Tekniska Högskola, Lund.
- Lantz, M., Kreuger, E., och Björnsson, L. (2013) Impact of energy crop selection on process parameters and economy in the production of biogas as a vehicle fuel. (submitted) I Lantz, M. (2013) Biogas in Sweden – Opportunities and challenges from a systems perspective. Doktorsavhandling. Miljö- och Energisystem, Lunds Tekniska Högskola.
- Linné M., Ekstrandh A., Englesson R., Persson E., Björnsson L., Lantz M. (2008) Den Svenska biogaspotentialen från inhemska restprodukter. Rapport 2008:02. Avfall Sverige.
- Losman, M. (2013) Handledning för offentlig upphandling av gasdrivna fordon och transporter, Ecoplan
- Naturvårdsverket (2010) Effekter av investeringsprogrammen LIP och KLIMP – redovisning till regeringen april 2010, rapport 6357, Naturvårdsverket
- Naturvårdsverket (2012) Styrmedel för att nå miljö kvalitetsmålen – En kartläggning, Rapport 6415, Naturvårdsverket

- Naturvårdsverket (2013) Klimatinvesteringsprogrammen Klimp 2003 – 2012 Slutrapport, Rapport 6517, Naturvårdsverket
- Nilsson, K. och Sundberg, J. (2009) Lagar, direktiv och styrmedel viktiga för avfallssystemets utveckling, Waste Refinery
- Nordpool (2013) Elspot prices, www.nordpoolspot.com, hämtad 2013-10-22
- Region Skåne (2013) Miljöredovisning Region Skåne 2012, Region Skåne
- Region Skåne (2013b) Årsredovisning – kollektivtrafiknämnden 2012, Region Skåne
- Region Skåne (2014) Skånska utvecklingsmedel för biogas, <http://www.skane.se/sv/Skanes-utveckling/Ansvarsomraden/Miljo-och-natur/Priser-och-bidrag/Skanska-utvecklingsmedel-for-biogas/>, hämtad 2014-01-08
- Riksbanken (2014) Valutakurser, månadsgenomsnitt december 2013, <http://www.riksbank.se/sv/Rantor-och-valutakurser/Manadsgenomsnitt-valutakurser/?y=2013&m=12&s=Comma>, hämtad 2014-01-08
- Roth, L., Johansson, N. och Benjaminsson, J. (2009) Mer biogas! Realisering av jordbruksrelaterad biogas, Grontmij AB.
- SCB (2011) Utdrag ur Lantbruksregistret 2010, Statistiska Centralbyrån, Örebro
- SCB (2013) Leveranser av fordonsgas år 2009 – 2012, <http://www.scb.se/EN0120>, hämtad 2013-10-22
- SFS (1994) Lag (1994:1776) om skatt på energi, uppdaterad till och med SFS 2013:1075, Svensk Författningssamling
- SFS (1998) Miljöbalk (1998:808), uppdaterad till och med SFS 2013:759, Svensk Författningssamling
- SFS (2005) Lag (2005:1248) om skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel, Svensk Författningssamling
- SFS (2007) Lagen (2007:1091) om offentlig upphandling, uppdaterad till och med SFS 2012:392, Svensk Författningssamling
- SFS (2007b) Lagen (2007:1092) om upphandling inom områdena vatten, energi, transporter och posttjänster, uppdaterad till och med SFS 2011:1031, Svensk Författningssamling
- SFS (2009) Förordning (2009:938) om statligt stöd till åtgärder för produktion, distribution och användning av biogas och andra förnybara gaser, uppdaterad till och med SFS 2013:480, Svensk Författningssamling
- SFS (2010) Lag (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen, uppdaterad till och med SFS 2011:1065, Svensk Författningssamling
- SFS (2011a) Lag (2011:1200) om elcertifikat, uppdaterad till och med SFS 2012:399, Svensk Författningssamling
- SFS (2011b) Lag (2011:864) om miljökrav vid upphandling av bilar och vissa kollektivtrafiktjänster, Svensk Författningssamling
- SJV (2013) Utformning av pilotprojekt avseende ersättning för dubbel miljönytta 2014-2023
- SKL (2013) Kommuner, landsting och regioner, http://www.skl.se/kommuner_och_landsting, hämtad 2013-11-07, Sveriges Kommuner och Landsting
- Skånetrafiken (2013a) Miljöredovisning 2013-04-22, Skånetrafiken
- Steinwig, C. (2013) Biogasansvarig Energigas Sverige, personlig kommunikation hösten 2013
- Statoil (2013) Drivmedelspriser, http://www.statoil.se/sv_SE/pg1334072467111/privat/Drivmedel/Priser/Priser-privatkund.html, hämtad 2013-12-19
- Svensson, K. (2013) Handläggare på Energimyndighetens teknikavdelning, personlig kommunikation hösten 2013
- SVK (2013a) Elområden, Svenska Kraftnät, <http://www.svk.se/energimarknaden/el/Elomraden/>, hämtad 2013-12-19
- SVK (2013b) Medelpriser elcertifikat, <http://certifikat.svk.se/WebPartPages/AveragePricePage.aspx>, hämtad 2013-12-19
- Tufvesson, L. och Lantz, M. (2012) Livscykelanalys av biogas från restprodukter, Rapport 76, Miljö- och Energisystem, Lunds Tekniska Högskola

Tufvesson, L., Lantz, M., Björnsson, L. (2013) Miljönytta och samhällsekonomiskt värde vid produktion av biogas från gödsel. Rapport nr. 86. Miljö- och energisystem, Institutionen för teknik och samhälle, Lunds Tekniska Högskola.

Västragötalandsregionen (2013) Miljöredovisning 2012, Västra Götalandsregionen

Västragötalandsregionen (2014) Sök projektstöd, <http://www.biogasvast.se/sv/Ovriga-sidor/Biogas-Vast/Biogas-Vast/Sok-projektstod/>, hämtad 2014-01-08

Västrafik (2013) Västrafiks årsredovisning 2012, Västrafik

Styrmedel för en ökad produktion av gödselbaserad biogas

En fallstudie för Skåne och Västra Götalands län

Produktion av biogas från gödsel har i flera studier visat sig leda till stora positiva miljöeffekter, i synnerhet vad gäller emissioner av växthusgaser, jämfört med andra förnybara energibärare. Skälet är att produktionen av biogas, utöver att ersätta fossila bränslen, också ger en minskad miljöpåverkan från konventionell hantering av stallgödsel. Trots dessa positiva miljöeffekter utnyttjas dock endast ett par procent av biogaspotentialen från gödsel, som i Sverige uppgår till cirka 3 TWh per år. Skåne och Västra Götaland är de två län som har störst potential. I denna studie beräknas miljönyttan och det samhällsekonomiska värdet av att producera biogas från gödsel på regional nivå. Nuvarande och planerad gödselbaserad biogasproduktion beskrivs också. Därutöver analyseras behovet av ytterligare ekonomiska incitament och huruvida sådana styrmedel skulle kunna införas på regional nivå. Studien har initierats och finansierats av Region Skåne och Västra Götalandsregionen.

Mer information om författarna hittar du på www.miljo.lth.se. Där hittar du också samtliga publikationer från Miljö- och Energisystem.