



- Gödselgasstödet har gett oss mer värme, el och fordonsgas från gödselbaserad biogas jämfört med om stödet inte funnits.
- Produktionen av biogas från stallgödsel bidrar till miljönytta genom att utsläppen av växthusgaser minskar. Störst miljönytta får vi av den biogas som ersätter fossila drivmedel.
- Ersättningen är inte förutsägbar vilket gör det svårt för deltagarna att ta med gödselgasstödet i sina kalkyler. Osäkerheten kan påverka intresset för att delta i projektet och därmed även gödselgasstödetts effekter.

Utvärdering av gödselgasstödet 2015-2016

Jordbruksverket driver på uppdrag av regeringen ett pilotprojekt om ersättning för reduktion av metanutsläpp från hantering av stallgödsel. Projektet löper från 2014 till 2023. Syftet är att öka användningen av stallgödsel som substrat för biogasproduktion och därigenom bidra till minskade utsläpp av växthusgaser. Projektets deltagare har möjlighet att söka ersättning för den mängd biogas som produceras från gödsel. Enligt det uppdrag regeringen lämnat ska projektet utvärderas vid två tillfällen under projekttiden samt efter att projektet avslutats. Detta är den första utvärderingen och gäller för gödselgasstödet effekter 2015-2016.

Jönköping, juni 2017.

Författare

Lena Niemi Hjulfors
Frida Edström

Omslagsbild: Jordbruksverket

Sammanfattning

Ersättning för reducering av metanutsläpp från gödselhantering, gödselgasstödet, är ett pilotprojekt som drivs av Jordbruksverket på uppdrag av regeringen. I projektet deltar företag med biogasanläggningar som kan få ersättning för den biogas som de producerar från stallgödsel. Projektet pågår från 2014 till 2023 och målet med projektet är att utsläppen av växthusgaser från gödselhantering ska minska. Detta är den första utvärderingen och gäller för 2015-2016.

Gödselgasstödet bidrar till ökad produktion av biogas från gödsel

Utifrån våra resultat kan vi dra slutsatsen att åtminstone hälften av projektdeltagarna fortsätter producera biogas från stallgödsel tack vare ersättningen från gödselgasstödet. Deltagarna har också ökat användningen av gödsel som substrat i biogasproduktionen. Den nuvarande stödnivån är dock inte tillräcklig för att alla anläggningar ska drivas vidare och teoretiskt sett riskerar några anläggningar fortfarande att avvecklas av ekonomiska skäl trots att de får ersättning från gödselgasstödet. Ersättningen är inte heller alltid tillräcklig för att det ska vara lönsamt att bygga en ny anläggning som rötar biogas från stallgödsel.

Utsläppen av växthusgaser har minskat

Resultatet visar också att utsläppen av växthusgaser har minskat när stallgödsel har rötats till biogas vid de anläggningar som är med i projektet. Minskningen beror till största delen på att man undviker utsläpp från lager med stallgödsel. Då stallgödsel används till biogas behöver man inte lagra den innan, istället kan den gå direkt in till biogasanläggningen. Utsläppen av växthusgaser har också minskat genom att biogasen används istället för eldningsolja, bensin och diesel.

För att nyttan med biogas ska bli så stor som möjligt är det viktigt att man minskar onödiga utsläpp av metan och lustgas från biogasanläggningen. Risken för utsläpp är störst från de lager där resterna efter rötningen förvaras. Man kan minska risken för utsläpp genom att till exempel låta gödseln röta under en längre tid så att det inte finns så mycket kvar i resterna som kan bilda biogas. Det kan också vara bra att hålla resterna efter rötningen i lager som inte släpper ut den gas som bildas och att undvika att lagra rötresten när det är varmt.

Arbetet med gödselgasstödet kan bli effektivare

Det finns möjligheter att förbättra och effektivisera arbetet med projektet. Det finns även behov av att se över hur ändamålsenliga villkoren i föreskrifterna är och att genomföra förenklingar som kan minska deltagarnas administrativa börda. För att miljönyttan med gödselgasstödet ska kunna förbättras behövs en projektorganisation som både sköter löpande administration av stödet och arbetar med att utveckla gödselgasstödet.

Summary

Financial support for reduction of methane emissions from manure management is a pilot project run by the Swedish Board of Agriculture. Participants in the project can obtain economic support for biogas that they produce from manure. The project runs from 2014 to 2023 and the goal of the project is to reduce greenhouse gas emissions from manure management. This is the first evaluation of the project and cover the years 2015-2016.

The project contributes to an increased production of biogas from manure

Based on our results, we conclude that at least half of the project participants continue to produce biogas from manure due to the support from the project. The participants have also increased the use of manure as a substrate for biogas production. However, the current level of support is not sufficient for the persistence of all biogas plants and theoretically, some plants still risk closing-down for economic reasons. Furthermore, the support is in most cases not sufficient to make it profitable to invest in new biogas plants.

Emissions of greenhouse gases have decreased

The evaluation also shows that greenhouse gas emissions have decreased when manure has been digested into biogas at the plants that are included in the project. The reduction mainly a result from avoiding emissions from manure storage. When manure is used for biogas, it can go directly into the biogas plant without storage. Emissions of greenhouse gases is also reduced when the biogas replace fossil fuels such as oil, gasoline and diesel.

To maximize the benefits of biogas production, it is important to reduce unnecessary emissions of methane and nitrous oxide from the biogas plant. The largest risk of emissions is from the digestate storage. The risk of emissions can be reduced by, for example, an extended duration of the degradation process, thereby decreasing the methane production potential in the digestate. The digestate can also be stored in gas-proof storages and the temperature in the storage should be kept low.

The administration of the project can be more efficient

There are several possibilities to improve and streamline the project administration. The terms and conditions of the regulations should be reviewed so that they suit the purpose of the project and there is a need to simplify them to reduce the administrative burden for the participants. In order to improve the environmental benefit of the project, the project organisation must address both the management and a continuous development of the project.

Innehåll

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Ersättning för reducering av metanutsläpp | 12 |
| 1.1 | Växthusgaser och biogasproduktion | 12 |
| 1.1.1 | Produktion av biogas från stallgödsel..... | 12 |
| 1.2 | Gödselgasstödet..... | 14 |
| 1.2.1 | Beräkning av gasproduktion | 14 |
| 1.2.2 | Överkompensationsberäkning..... | 14 |
| 1.2.3 | Maxbelopp | 15 |
| 1.2.4 | Regler och villkor för gödselgasstödet | 15 |
| 2 | Utvärdering av gödselgasstödet..... | 17 |
| 2.1.1 | Utvärderade mål | 17 |
| 3 | Metoder och underlag | 18 |
| 3.1 | Upphandlade studier | 18 |
| 3.2 | Uppgifter från ansökningar och stödadministration | 18 |
| 3.3 | Enkät | 19 |
| 3.4 | Livscykelanalys för jämförelse av utsläpp av metan och lustgas från stallgödsel | 19 |
| 3.4.1 | Markkol..... | 20 |
| 3.4.2 | Minskade utsläpp av koldioxid | 20 |
| 3.5 | Företagsekonomisk analys..... | 20 |
| 3.6 | Statistiska analyser..... | 21 |
| 4 | Är gödselgasstödet ändamålsenligt och administrativt effektivt?..... | 22 |
| 4.1 | Uppstart och löpande arbete med gödselgasstödet..... | 22 |
| 4.1.1 | Information | 22 |
| 4.1.2 | Föreskrifter och kontroll | 22 |
| 4.1.3 | Hur har stödadministrationen fungerat? | 23 |
| 4.2 | Vad tycker projektdeltagarna?..... | 23 |
| 4.2.1 | Information | 24 |
| 4.2.2 | Ansökning | 24 |
| 4.3 | Vilka effekter får villkoren för gödselgasstödet? | 25 |
| 4.3.1 | Bestämmelser om projektdeltagande, 2 § i föreskriften | 25 |
| 4.3.2 | Bestämmelser om stödperioder, 3 § i föreskriften..... | 26 |
| 4.3.3 | Villkor om andra substrat än stallgödsel, 11 § i föreskriften | 26 |
| 4.3.4 | Beräkning av gasproduktion | 27 |
| 5 | Leder gödselgasstödet till att mängden biogas från stallgödsel ökar?..... | 29 |
| 5.1 | Har biogasproduktionen förändrats efter införandet av stödet?..... | 29 |
| 5.2 | Påverkar ersättningen företagarnas beslut om fortsatt verksamhet? | 30 |
| 5.2.1 | Företagsekonomisk analys - Hur påverkar ersättningen anläggningarnas ekonomiska beslutsgrund? | 31 |
| 5.3 | Gödselgasstödet påverkar biogasverksamheten | 34 |

| | | |
|-------|---|----|
| 6 | Leder gödselgasstödet till minskade utsläpp av växthusgaser? | 36 |
| 6.1 | Växthusgasutsläpp vid produktion och användning av biogas från stallgödsel | 36 |
| 6.1.1 | Hur påverkas växthusgasutsläppen när stallgödsel rötas till biogas?..... | 37 |
| 6.1.2 | Hur mycket metan och lustgas läcker under processen?..... | 37 |
| 6.1.3 | Minskade utsläpp av koldioxid när biogas ersätter användning av fossil energi | 38 |
| 6.2 | Biogas från stallgödsel minskar utsläppen av växthusgaser | 40 |
| 6.3 | Vilka förändringar i utsläppen beror på gödselgasstödet? | 41 |
| 6.4 | Hur kostnadseffektiv är ersättningen?..... | 42 |
| 7 | Slutsatser och förslag | 44 |
| 7.1 | Gödselgasstödet utformning påverkar företagen..... | 44 |
| 7.2 | Projektorganisation och administration | 45 |
| 7.3 | Gödselgasstödet miljönyttor och effektivitet | 45 |
| 7.4 | Optimering av miljönytta..... | 47 |
| 7.4.1 | Utsläpp av växthusgaser från lager..... | 47 |
| 7.4.2 | Mindre utsläpp med låg temperatur | 48 |
| 7.4.3 | Övriga utsläpp och läckage | 49 |
| 7.5 | Tips inför kommande utvärderingar | 51 |
| 8 | Referenser | 52 |
| | Bilagor | 54 |

1 Ersättning för reduktion av metanutsläpp

Ersättning för reduktion av metanutsläpp, gödselgasstödet, är ett pilotprojekt som administreras av Jordbruksverket och ska pågå åren 2014–2023. Projektet initierades av regeringen och gödselgasstödet ska bidra till att behålla omfattningen av de biogasanläggningar som redan finns. Det ska också öka de ekonomiska incitamenten för att bygga nya anläggningar och därigenom öka produktionen av biogas från stallgödsel.

Ett av skälen till att stödja biogasproduktion från stallgödsel är den dubbla miljönytta produktionen kan ge. Dels genom minskade metanutsläpp till atmosfären och dels genom minskade koldioxidutsläpp genom att biogas ersätter fossila energikällor. Ett annat skäl är att produktionskostnaderna för biogas generellt är högre än produktionskostnaderna för motsvarande energislag. Det gör att de företag som bedriver biogasverksamhet har haft svårt att få verksamheten att gå runt ekonomiskt och företag som producerar biogas från stallgödsel har inte kunnat hävda sig i konkurrensen med fossil energi trots att biogasverksamheten kan bidra med nyttor för samhället och miljön.

1.1 Växthusgaser och biogasproduktion

Jordbrukets utsläpp av växthusgaser kommer till största delen från biologiska processer som omsätter kol och kväve. I dessa processer bildas metan, lustgas och koldioxid.

- Metan bildas då organiskt material bryts ner av mikroorganismer i syrefri miljö. Jordbrukets utsläpp av metan kommer främst från idisslarnas matsmältning men även från hanteringen av stallgödsel.
- Lustgas bildas av mikroorganismer från kväve. Den mesta lustgasen bildas i marken men lustgas kan även bildas i stallgödsel. Ammoniak som avgår från stallgödsel kan omvandlas till lustgas och därmed indirekt bidra till lustgasutsläpp.
- Koldioxid frigörs vid odling av mullrik (organogen) mark då en ökad tillgång till syre i marken leder till att organiskt material bryts ned. En annan källa till koldioxid är användningen av fossil energi i arbetsmaskiner och för uppvärmning. En del av koldioxidutsläppen kan kompenseras av att kol binds in i mark och växande grödor.

Metan och lustgas är växthusgaser med hög klimatpåverkan och genom åtgärder inom hantering och lagring av stallgödsel kan utsläppen till atmosfären minskas.

1.1.1 Produktion av biogas från stallgödsel

Mängden metan och lustgas som bildas i stallgödsel beror på vilken typ av gödsel det är, hur gödseln är sammansatt och hur den hanteras. Genom att röta gödseln i en biogasanläggning kan en stor del av den metan som bildas tas tillvara och samtidigt kan förluster av kväve minskas.

Den biogas som produceras i anläggningen innehåller metan och koldioxid och kan förbrännas till värme eller användas för produktion av el. Biogas kan också rensas från koldioxid och andra gaser och på så sätt uppgraderas till fordonsgas och användas till

drivmedel inom transportsektorn. När biogasen används kan den ersätta fossil energi och på så sätt bidra till ytterligare miljönytta. Efter att gödseln använts till produktion av biogas återstår en rötrest.

Biogasprocessen

I biogasanläggningarnas röt-kammare kan man skapa förutsättningar som gynnar metanproduktion. Det innebär exempelvis att man håller kammaren gastät och syrefri samt att den är uppvärmd och har kontinuerlig omröring. För att biogas ska bildas krävs att substratet har ett neutralt pH-värde och innehåller organiskt material. Substratet måste vara sönderdelat så att kol, energi och näring blir lättillgängligt för de mikroorganismer som ska bryta ner materialet. De flesta biogasanläggningarna använder substrat som är flytande och pumpbara. Gödsel, och särskilt flytgödsel, är ett bra substrat för biogasproduktion. Även torrare gödselbaserade substrat som exempelvis fastgödsel kan rötas, men då måste den först blandas med vätska.

Temperaturen i röt-kammaren påverkar aktiviteten hos de mikroorganismer som är aktiva vid nedbrytningen av substratet. Ingen värme produceras i själva rötning-processen utan den måste tillföras. Det vanliga är att man håller temperaturen i det mesofila intervallet (35-40°C) vilket gynnar de organismer som är aktiva i de gödselproducerande djurens mag- och tarmsystem. I det termofila intervallet (50-60°C) är det andra organismer som dominerar och ofta går processen lite fortare i detta temperatur-intervall. Vid låg temperatur (<20°C) minskar aktiviteten hos mikroorganismerna.

För att få en hög utröttningsgrad måste uppehållstiden i röt-kammaren anpassas så att mikroorganismerna hinner bryta ner substratet och bilda biogas. Vad som är lämplig uppehållstid beror på flera olika faktorer som exempelvis vilket substrat man använder och på temperaturen i röt-kammaren.

Rötrest

När substratet rötats återstår en rötrest som antingen går vidare till en efterröt-kammare eller direkt ut till ett rötrestlager. Beroende på utröttningsgrad finns det fortfarande potential för metanbildning i rötresten så länge förhållandena är gynnsamma. Rötrestlager kan vara utformade på olika sätt. Dels kan de vara öppna utan täckning men det vanliga är att de hålls täckta med svämtäcke, duk eller tak. En efterröt-kammare är gastät och ger möjlighet till uppsamling av den gas som bildas. På en del anläggningar används efterröt-kammaren som rötrestlager.

Rötresten brukar kallas biogödsel och innehåller alla växtnäringsämnen som det material som gick in i röt-kammaren. Näringsinnehållet varierar därmed beroende på substrat men rötningen medför att biogödseln innehåller en större andel växttillgängligt kväve än stallgödsel som är örötad⁶. Enligt Hushållningssällskapet⁷ ökar rötningen växtnäringsvärdet med ca 20 procent då stallgödseln rötas. Risken för kväveförluster från biogödsel är stor, både vid lagring och vid spridning.

Biogödseln innehåller en varierande mängd organiskt material som inte brutits ned under rötning-processen. Rötrest från stallgödsel med mycket strö eller där man blandat in växtodlingsrester eller vall som substrat kan innehålla stora mängder svårnedbrutet organiskt material⁸. Tillförsel av en biogödsel med stort innehåll av organiskt material till åkermark kan bidra till både förbättrad markstruktur och ökad inlagring av kol i marken.

⁶ Baky m.fl. 2006

⁷ Ahlberg Eliasson 2015

⁸ Björnsson 2013

1.2 Gödselgasstödet

I oktober 2013 fick Jordbruksverket i uppdrag av regeringen att lämna ett förslag på utformning av ett pilotprojekt för ersättning för dubbel miljönytta av produktion och användning av biogas från gödsel. Utifrån förslaget har gödselgasstödet arbetats fram och det fungerar som ett produktionsstöd där företagen får ersättning per producerad kilowattimme (kWh) biogas. Under år 2015 var ersättningen högst 20 öre per kWh och under år 2016 var den högst 40 öre per kWh. Ersättningen betalas bara ut för biogas som producerats från stallgödsel.

Det totala beloppet som kan betalas ut varje år är beslutat av regeringen. Budgeten för 2015–2023 ser ut som följande:

Tabell 1. Budget för gödselgasstödet, 2015-2023

| År | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Miljoner kronor | 15 | 55 | 60 | 60 | 60 | 30 | 30 | 22,5 | 22,5 |

Ersättningen baseras dels på hur mycket gas anläggningen producerar och dels på vilken typ och hur mycket stallgödsel anläggningen tar in. Hur mycket pengar en enskild anläggning kan få beror även på den sammanlagda mängden biogas från gödsel från alla anläggningar i gödselgasstödet för stödperioden samt den totala budgeten för det aktuella året.

1.2.1 Beräkning av gasproduktion

Företagen ska endast få ersättning för den gasproduktion som kan antas komma från stallgödsel. För att Jordbruksverket inte ska betala ut ersättning för biogasproduktion från annat substrat än gödsel till anläggningar som rötar gödsel tillsammans med annat material, så beräknas anläggningens biogasproduktion från gödsel på två sätt.

Vid beräkningssätt A beräknas anläggningens biogasproduktion med hjälp av nyckeltal för biogasproduktion från olika gödselsubstrat, samt uppgifter om mängd substrat i ton våtvikt. Den andra beräkningen, beräkningssätt B, utgår från andelen gödselsubstrat multiplicerad med den totala biogasproduktionen som företaget anger på ansökan om utbetalning.

Beräkningarna görs i IT-systemet GERD och då de är klara utgår ersättningen från den beräkning som visar den minsta mängden producerad gas från stallgödsel. Om en anläggning endast rötar stallgödsel, eller om gödselmängden utgör 95 procent eller mer av den totala mängden substrat, utgår ersättningen automatiskt från beräkningssätt B.

1.2.2 Överkompensationsberäkning

Inom EU är det inte tillåtet med statliga stöd som kan ge viss produktion eller vissa företag konkurrensfördelar. Det är därmed inte tillåtet att överkompensera biogasen från stallgödsel jämfört med andra motsvarande energikällor. Enligt reglerna för driftsstöd till förnybar energi får stödet bara täcka skillnaden mellan produktionskostnaderna för att producera biogas från stallgödsel och marknadspriset för andra jämförbara energislag, vilket i detta fall är marknadspriset på naturgas och el.

Inför varje utbetalningsomgång görs därför en överkompensationsberäkning där företagens produktionskostnader jämförs med marknadspriser på naturgas och el. I beräkningen ingår intäkter, kostnader för personal, drift och underhåll, kapitalkostnader och uppgifter om marknadspriser på naturgas och el. Underlag till beräkningarna av företagens produktionskostnader är uppgifter som företagen lämnar när de ansöker om utbetalning.

1.2.3 Maxbelopp

Om budgeten för det aktuella året inte räcker till 40 öre per producerad kWh beräknas två olika maxbelopp för de anläggningar som ingår i gödselgasstödet. Maxbeloppet per anläggning varierar beroende på hur många som söker ersättning och hur mycket biogas de producerar. Maxbeloppen blir också olika beroende på om företagen producerar gas för fordonsgas eller om de producerar gas för el och annan användning. Anläggningar som producerar biogas för uppgradering till fordonsgas har dubbelt så högt maxbelopp som företag som producerar biogas för omvandling till el, värme och kyla.

1.2.4 Regler och villkor för gödselgasstödet

Alla villkor som gäller för gödselgasstödet finns i förordning (2014:1528) om statligt stöd till produktion av biogas och i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2015:10) om statligt stöd till produktion av biogas från gödsel. Föreskrifterna beskriver vad som krävs för att ersättning ska betalas ut och omständigheter då en anläggning inte berättigar till gödselgasstöd. Som exempel kan nämnas att man inte kan få gödselgasstöd om företaget på grund av ett beslut av Europeiska kommissionen är föremål för betalningskrav eller om anläggningen är fullständigt avskriven. Föreskrifterna innehåller även regler kring vilka substrat som får användas vid sidan av stallgödsel.

Delta i projektet

För att få ta del av ersättningen måste företagen vara inkluderade i projektet vilket innebär att de blir godkända som deltagare. Med deltagandet följer vissa skyldigheter. Bland dessa är att tillhandahålla uppgifter som Jordbruksverket behöver för att kunna uppfylla krav från kommissionen och för att kunna utvärdera projektet.

Projektet är indelat i tre perioder om tre år med start från år 2015. Enligt projektplanen kan eventuella förändringar av stödet och dess villkor komma att genomföras i samband med övergången till en ny treårsperiod. För att företagen ska veta vilka förutsättningar som gäller för ett deltagande och kunna ta hänsyn till eventuella förändringar får de endast delta i projektet en treårsperiod i taget, därefter måste företaget ansöka om att få delta på nytt. Nya deltagare kan ansöka om att delta i projektet när som helst under projekttiden och man kan också gå ur projektet när som helst.

Utbetalning av ersättning

En stödperiod sträcker sig från 1 oktober år X till 31 september år X+1. För varje stödperiod måste företag som vill ha ersättning ansöka om utbetalning. Ansökan om utbetalning ska skickas till Jordbruksverket i oktober varje år. Hittills har anläggningarna som ingår i projektet haft möjlighet att ansöka om utbetalning för två stödperioder. Den första stödperioden var lite kortare och pågick från den 1 januari 2015 till den 30 september 2015. Den andra stödperioden pågick från den 1 oktober 2015 till den 30 september 2016.

Ett villkor för att få ersättningen utbetald är att företaget har en rutin för att varje år genomföra och dokumentera sökning efter metanläckage. Företaget ska också lämna uppgifter om bland annat producerad mängd gas och hur den används, kostnader och intäkter från biogasproduktionen, vilka substrat som används och i vilken mängd samt hur tidskrävande det är att ansöka om utbetalning av gödselgastödet.

Vissa villkor i föreskrifterna uppfylls genom de uppgifter som lämnas i samband med ansökan om utbetalning medan andra ska styrkas med en försäkran.

2 Utvärdering av gödselgasstödet

I uppdraget att driva pilotprojektet gödselgasstödet ingår en årlig uppföljning och regelbunden utvärdering av projektet. Jordbruksverket har utarbetat en plan⁹ för hur detta ska göras. Utvärderingen ska bidra till att bedöma uppnådd måluppfyllelse i fråga om bland annat miljönyttan med minskade utsläpp av metan från gödsel, samt bidra med underlag till förändring av gödselgasstödet för att få en bättre måluppfyllelse. Om utvärderingarna visar att projektet inte uppfyller det förväntade syftet kan det bli aktuellt att göra justeringar av stödnivåer och villkor under projektets gång.

Denna utvärdering omfattar den första periodens första två år (2015-2016). Utvärderingarna genomförs mitt i treårsperioden för att eventuella förändringar ska hinna genomföras inför kommande treårsperiod. Den tredje och sista utvärderingen kommer att omfatta hela projektet.

Effektmålen för projektet är den dubbla miljönyttan som uppstår när stallgödsel används för produktion av biogas och när biogasen ersätter användningen av fossila bränslen.



Figur 1. Sambandet mellan stöd och önskade effekter.

2.1.1 Utvärderade mål

Utvärderingarna ska ge svar på vad som sker till följd av gödselgasstödet och om ersättningen har avsedd effekt. I utvärderingsplanen finns därför fyra delmål uppsatta samt utvärderingsfrågor kopplade till dessa delmål. Delmålen enligt utvärderingsplanen är:

- A. Stödet är ändamålsenligt och administrativt effektivt.
- B. Stödet leder till att mängden biogas som framställs av gödsel ökar.
- C. Stödet leder till minskade metanutsläpp från gödsel.
- D. Stödet leder till minskade koldioxidutsläpp på grund av att biogas ersätter användning av fossil energi.

För att gödselgasstödet ska ha avsedd effekt, krävs att det är utformat så att det ger incitament för företag att öka produktionen av biogas från gödsel samt att stödet är tillräckligt förutsägbart för att nya företag ska vilja starta biogasproduktion från gödsel. Detta avspeglas i delmål A och B.

En ökad produktion av biogas från gödsel ska därefter leda till att metanutsläppen från gödsel minskar. Detta avspeglas i delmål C och utvärderas genom att följa utvecklingen av den producerade volymen biogas från gödsel och hur metanutsläppen förändras jämfört med hantering av orötad gödsel.

Produktionsökningen av biogas från gödsel ska också bidra till att minska användningen av fossila bränslen, vilket avspeglas i delmål D. Detta utvärderas genom att följa användningen av biogas från gödsel och vilken energi eller vilka bränslen som biogasen från gödsel ersätter.

⁹ Plan för uppföljning och utvärdering av gödselgasstödet 2014-2024. Jordbruksverkets Dnr: 4.5.17-9014/2016

3 Metoder och underlag

Denna utvärdering bygger dels på enkäter där vi frågat projektdeltagarna hur de upplever att gödselgasstödet påverkat företagen och dels beräkningar av hur ersättningen påverkat företagets ekonomi. Vi har också haft möten med och fått underlag från de personer som jobbar med gödselgasstödet på Jordbruksverket.

I vår utvärdering av miljöeffekten av gödselgasstödet avser vi utsläpp av växthusgaser till atmosfären från produktion av biogas från stallgödsel samt även utsläpp av koldioxid då biogas ersätter fossil energi. Jämfört med hur utvärderingen beskrivs i den utvärderingsplan som togs fram 2014 har vi utvidgat uppdraget till att, förutom att gälla för utsläpp av metan och koldioxid, även omfatta utsläpp av lustgas. Skälet till detta är att biogasproduktionens påverkan på utsläpp av lustgas kan vara viktig för den totala miljöeffekten av biogasproduktion från stallgödsel.

Vi har inte haft tillgång till uppgifter på verkliga utsläpp eller läckage från de anläggningar som ingår i stödet, så de resonemang vi för och de slutsatser som vi drar gällande utsläpp från lagring av gödsel och rötrest bygger på underlag som vi hämtat från litteratur och pågående forskning. Inför denna utvärdering har vi också upphandlat några kunskapsunderlag.

3.1 Upphandlade studier

De underlag som tagits fram särskilt för detta uppdrag är sammanställning av kunskap om och teknik för att mäta metanutsläpp från biogasanläggningar, växthusgasutsläpp från gödsel- och rötrestlager samt även åtgärder för att minska utsläpp¹⁰. Vi har också upphandlat ett underlag där man utifrån livscykelanalys tagit fram emissionsfaktorer för växthusgasutsläpp från biogassystem och gödselsystem utan biogasproduktion¹¹. Genom en utökning av livscykelanalysen har vi fått uppgifter för att kunna följa hur utsläppen av växthusgaser påverkas genom att den producerade biogasen ersätter fossil energi.

3.2 Uppgifter från ansökningar och stödadministration

Förutom kunskapsunderlag och forskningsresultat har vi uppgifter om de biogasanläggningar som deltar i projektet och som samlas in via ansökningarna vid inkluderingsstillfället samt årligen inför utbetalning av stödet. Varje år ska en uppföljning av gödselgasstödet lämnas till regeringen för att den ska kunna följa utvecklingen av stödet och projektet. Dessa uppföljningar kan också tjäna som underlag till utvärderingen av stödet. I samband med ändringar i föreskrifter kopplade till stödet har vi fått in synpunkter från remissinstanser som kan vara relevanta vid utvärderingen av stödet.

Flera av de uppgifter som ligger till grund för denna utvärdering är resultatet av de beräkningar som används för att beräkna storleken på stödet och uppgifter som redovisas till Regeringskansliet vid den årliga uppföljningen. Inför utbetalning av ersättning genomförs två beräkningar. Den ena gäller storleken på den gasproduktion som ska ligga till grund för ersättningen och den andra är överkompensationsberäkningen som bestämmer hur stor ersättningen till varje företag får vara enligt EU:s regler om statligt stöd.

¹⁰ Andersson 2015, Bergström Nilsson m.fl. 2015, Berglund 2015, Rodhe m.fl. 2015

¹¹ Lantz och Björnsson 2016

I det fall budgeten inte räcker till en ersättningsnivå på 40 öre/kWh görs även en maxbeloppsberäkning. Det har ännu inte behövt göras.

En beskrivning av de beräkningar som görs finns i avsnitt 1.2.

3.3 Enkät

Två enkäter har genomförts. Den första skickade vi ut till 57 deltagare under våren 2016 för att få svar på frågor som gällde administrationen av stödet och om stödet bidrar till att öka produktionen av biogas (mål A och B). Vi hade även frågor om biogasanläggningarnas utformning och om biogasproduktionen för att få underlag till utvärdering av miljönyttor (mål C och D). Enkäten finns i bilaga 1.

Det visade sig att två deltagare hade sålt sin anläggning vilket innebär att de anläggningarna inte längre ingår i projektet. Eftersom deltagarna i projektet är skyldiga att lämna den information Jordbruksverket behöver för att utvärdera stödet förväntade vi oss en hög svarsfrekvens.

Vi har också låtit företaget MIND Research¹² kontakta deltagande företag via telefon med frågor om hur gödselgasstödet påverkat de beslut som fattats gällande verksamheten i företaget (se frågor i bilaga 2). Dessa telefonintervjuer kompletterar resultaten från våra beräkningar.

3.4 Livscykelanalys för jämförelse av utsläpp av metan och lustgas från stallgödsel

För att utvärdera i vilken omfattning utsläppen av växthusgaser till atmosfären påverkas när stallgödsel rötas till biogas använder vi oss av en livscykelanalys¹³ som jämför nettoutsläpp av växthusgaser från stallgödsel vid normal gödselhantering med utsläpp av växthusgaser vid produktion av biogas från gödsel. Förutom utsläpp av metan tittar vi även på hur utsläppen av lustgas och koldioxid påverkas när gödseln används till produktion av biogas.

I analysen av traditionell hantering av stallgödsel ingår utsläpp av ammoniak, lustgas och metan vid lagring och spridning av gödsel samt den markkoleffekt som kommer av att gödseln används som växtnäring. I analysen av biogasproduktion ingår, förutom de delar som gäller för traditionell gödselhantering, även de utsläpp som uppstår vid produktionen av biogas såsom utsläpp från den energi som går åt, läckage, transporter av gödsel och rötresten samt utsläpp vid förädling till fordonsgas, värme och el. Eftersom biogassystemet bidrar med en biogödsel med ökad tillgänglighet på ammoniumkväve jämfört med örötad gödsel inkluderas detta genom systemutvidgning där ammoniumkvävet antas ersätta mineralgödsel.

Livscykelanalysen följer metodiken i ISO-standarden för livscykelanalyser¹⁴. Beräkningarna i analysen baseras på emissionsfaktorer som används i den svenska klimatrapporeringen samt i vissa fall på relevanta forskningsresultat. Alla emissionsfaktorer redovisas i Lantz och Björnsson (2016), tillsammans med källor samt de resonemang som ligger bakom valet av faktorer. Livscykelanalysen antar att alla anläggningar baseras på en pumpbar substratblandning med en reaktorkonfiguration av typen CSTR (*continuous stirred tank reactor*) eftersom det är den vanligaste typen.

¹² Andersson Market Intelligence and research Stockholm AB

¹³ Lantz och Björnsson 2016

¹⁴ ISO 14044 Environmental management - Life Cycle Assessment - Requirements and guidelines

Analysen är begränsad till gödsel från nöt och svin, eftersom det är de dominerande gödselslagen inom svensk biogasproduktion. Emissionsfaktorer har beräknats för fyra olika gödselblandningar av nöt- och svingödsel. I denna utvärdering har vi använt emissionsfaktorer för den gödselblandning som motsvarar den genomsnittliga mixen för alla anläggningar som deltar i gödselgasstödet. Lantz och Björnsson (2016) kallar den ”Sverigemixen”. I praktiken finns det dock ingen anläggning som använder exakt denna gödselmix.

Emissionsfaktorerna som presenteras för Sverigemixen utgår från ett basfall som har kompletterats med känslighetsanalyser. I basfallet antas att det bildas svämtäcke på både flytgödsel och rötrestlager. Känslighetsanalysen visar hur växthusgasutsläppen påverkas av olika antaganden om bland annat maximal metanproduktion och metan-konverteringsfaktor samt hur utsläppen påverkas om rötrestlagret förses med tak.

Resultaten som presenteras i denna utvärdering är beräknade enligt basfallet förutom när det gäller utsläppen från rötrestlager. I enkäten har anläggningarna svarat på om rötresten lagras med svämtäcke, gastätt tak eller med tak eller duk som inte är gastätt. Uppgifterna om hur lagren ser ut har använts tillsammans med känslighetsanalyserna i våra beräkningar av de totala utsläppen.

För vidare detaljer kring antaganden och bakgrund till emissionsfaktorerna, se Lantz och Björnsson 2016. En sammanställning av de emissionsfaktorer som vi använt finns i bilaga 3.

3.4.1 Markkol

I livscykelanalysen ingår den påverkan på markkolet som gödsling med örötad eller rötad gödsel kan ha. Enligt de antaganden om biogasutbyte, kolinnehåll i rötrest och nedbrytning av kol i rötrest och gödsel som gjorts i livscykelanalysen blir kolinlagringen mindre för gödsel och rötrest från svin än för gödsel och rötrest från nöt. Markkolet kan vara viktigt för den slutgiltiga klimatprestandan för vissa gödselblandningar men författarna påpekar i sin rapport att underlagen för att beräkna markkols-effekter av gödsling med rötrest är mycket begränsat och att det krävs mer kunskap innan vi kan avgöra vad som är egentligen är rimligt. Vi har därför valt att inte inkludera effekten av markkol i våra beräkningar.

3.4.2 Minskade utsläpp av koldioxid

I en utökning av livscykelanalysen har Lantz och Björnsson (2016) även inkluderat effekten av att biogas ersätter fossil energi. Den utökade analysen inkluderar effekter på alla berörda växthusgaser. Detta innebär en utvidgning av frågeställningen från utredningsplanen där endast substitutionseffekten på utsläpp av koldioxid efterfrågas. Analysen gäller för produktion och användning av kraftvärme respektive produktion och användning av fordonsgas.

3.5 Företagsekonomisk analys

Frågan om gödselgasstödet bidrar till att företag med biogasanläggningar ökar produktionen av biogas från gödsel har utvärderats med hjälp av företagsekonomisk analys. Vi har även analyserat om gödselgasstödet stimulerar nya företag att starta biogasproduktion från gödsel. Analysen utgår från att företagets beteenden grundar sig på företagets ekonomi. För att kartlägga i vilken utsträckning gödselgasstödet har lett till

ökad biogasproduktion behöver vi alltså veta hur företagens ekonomi ser ut och i vilken utsträckning ersättningen påverkar ekonomin. Ett sätt att undersöka detta är att analysera i vilken utsträckning stödet leder till att täckningsbidragen (intäkter - rörliga kostnader) slår över från minus till plus på grund av ersättningen.

Enligt ekonomiska principer bör ett beslut om att driva vidare eller lägga ned en anläggning baseras på de särintäkter och särkostnader som alternativen är förknippade med. Särintäkterna utgörs av de intäkter som uppstår om verksamheten drivs vidare jämfört med om den läggs ned. I det här fallet utgörs särintäkterna av intäkterna från försäljning av biogas från stallgödsel. Särkostnaderna utgörs av de kostnader som tillkommer om verksamheten drivs vidare jämfört med om anläggningen läggs ned. I det här fallet är det de specifika kostnader som är kopplade till rötningen av gödsel. I företag med anläggningar där särkostnaden för biogasproduktion från stallgödsel är större än särintäkten bör man, enligt företagsekonomisk teori, ta beslut om att lägga ner verksamheten.

Det underlag ett företag använder för att ta beslut om att bygga ut eller nyinvestera i en biogasanläggning för att röta stallgödsel är inte desamma som för beslutet att lägga ned eller fortsätta driva en anläggning. För att besluta om nybyggnation måste istället samtliga kostnader för produktionen av biogas från stallgödsel täckas av intäkterna. Det vill säga, även fasta kostnader för avskrivning och räntor ska täckas av intäkterna.

För att få en bild av stödets effekter har vi valt att göra en enkel täckningsbidragskalkyl och tillhörande ekonomisk analys. Vi har beräknat täckningsbidraget på två nivåer.

- Täckningsbidrag 1 utgörs av särintäkterna och särkostnaderna, det vill säga de rörliga kostnaderna som kommer av produktion av biogas från stallgödsel.
- Täckningsbidrag 2 utgörs av intäkterna och de totala kostnaderna, det vill säga rörliga kostnader tillsammans med fasta kostnader för produktion av biogas från stallgödsel.

Den information som är nödvändig för att göra dessa analyser samlas in vid ansökan om att få delta i projektet samt vid utbetalningsansökningar.

3.6 Statistiska analyser

Den ekonomiska analysen kompletteras med en statistisk analys av skillnader mellan de företag som har positivt täckningsbidrag och företag som har negativt täckningsbidrag, samt analyserar om dessa faktorer korrelerar med att täckningsbidraget går från minus till plus på grund av ersättningen. Många analysmetoder förutsätter att observationerna är normalfördelade, vilket inte är fallet för de variabler som analyseras i denna utvärdering. Därför har icke-parametriska tester valts då de ger möjlighet att analysera variabler som inte uppfyller kravet på normalfördelning. Skillnader i mängden rötd gödsel och producerad biogas från stallgödsel mellan basår och stödperiod 1 och 2 har också undersökts med statistisk analys. De statistiska tester som genomförts är Wilcoxon's teckenrangtest, Mann-Whitneys test (även kallat Wilcoxon's rangsummetest), samt analys av frekvenstabeller med hjälp av Fishers exakta test. Resultaten från analyserna hittas i bilaga 4.

4 Är gödselgasstödet ändamålsenligt och administrativt effektivt?

Jordbruksverket har ansvaret för projektet. Under år 2014 upprättades en struktur för att starta upp, driva och sköta projektet. Det löpande arbetet med gödselgasstödet innehåller flera delar. En del är administrationen av ersättningen med hantering av ansökningar och utbetalningar. Kopplat till detta sker även kontroller och hantering av eventuella överklagningar. En annan del i arbetet är att utveckla gödselgasstödet för att förbättra miljönyttan och öka måluppfyllelsen.

4.1 Uppstart och löpande arbete med gödselgasstödet

I slutet av år 2014 öppnade Jordbruksverket möjligheten för företag med biogas-anläggningar som använder gödsel som substrat att ansöka om att delta i projektet. Parallellt med detta pågick arbete med att formulera föreskrifter.

I dagsläget deltar 55 företag med biogasanläggningar i projektet. Ytterligare tre ansökningar om att få delta har kommit in under perioden men bara ett beslut har fattats hittills. Det var projektdeltagare med sammanlagt 53 biogasanläggningar som ansökte om utbetalning från gödselgasstödet 2015. Jordbruksverket beviljade ersättning till 51 av dessa. Två deltagare fick avslag på ansökan av utbetalning eftersom de inte lämnade in de kompletteringar som behövdes för att slutföra handläggningen. För 2016 var det projektdeltagare med sammanlagt 51 anläggningar som ansökte om utbetalning varav alla fick ersättning från gödselgasstödet.

Som stöd har en extern referensgrupp med bred representation av relevanta intressenter som lantbrukarorganisationer, rådgivningsorganisationer, energibolag, branschorganisationer, biogasföretag, forskare och andra sakkunniga inom biogas funnits tillgänglig. Referensgruppen har använts dels som bollplank vid utformning av stödet och dels som informationskanal för att sprida kunskap och information om stödet.

4.1.1 Information

I samband med uppstarten av gödselgasstödet har deltagarna i projektet fått information via referensgruppen, Jordbruksverkets webb, pressmeddelanden, medverkande vid mässor, nyhetsbrev och vid särskilda informationsträffar. Inför den första utbetalningen 2015 fick alla deltagare information via e-post om att föreskriften var på plats och att det var dags att ansöka om utbetalning av ersättningen. Inför utbetalningen 2016 lades information ut på Jordbruksverkets webb samt skickades ut via nyhetsbrev till alla deltagare.

Sedan uppstarten av projektet har inte Jordbruksverket haft någon aktivitet för att sprida information om gödselgasstödet, förutom den information som projektdeltagarna fått i samband med utbetalning.

4.1.2 Föreskrifter och kontroll

Syftet med föreskrifterna är att sätta ramarna för stödet och reglera förutsättningarna för gödselgasstödet så att exempelvis EU-regler uppfylls samtidigt som de förväntade effekterna kan uppnås. För att säkerställa att föreskrifterna fyller sin funktion behöver villkoren vara kontrollerbara.

Föreskrifter

Varje förändring i villkor eller andra förutsättningar för gödselgasstödet måste föregås av en ändring i föreskrifterna. Trots en ambition att bara genomföra ändringar i föreskrifterna i samband med övergången till en ny treårsperiod har det varit nödvändigt att ändra i föreskrifterna vid två tillfällen under denna första period. Deltagarna har fått information om ändringarna via nyhetsbrev och på Jordbruksverkets webb-plats.

Kontroller

De kontroller av gödselgasstödet som gjorts har varit administrativa kontroller. Det innebär att man har kontrollerat uppgifter som lämnats av de som ansökt och beviljats ersättning mot de regelverk som gäller för gödselgasstödet. Kontrollen av inlämnade underlag har kompletterats med telefonsamtal med sökanden. Ingen kontroll har genomförts på själva biogasanläggningarna. Under 2015 kontrollerades 10 procent av de som beviljats ersättning vilket innebar att fem anläggningar kontrollerades. Utifrån erfarenheter från 2015 begränsades kontrollen till tre anläggningar 2016. Urvalet har gjorts efter en riskanalys och företag har valts utifrån storleken på ersättningen samt vilken metod som använts för att beräkna ersättningens storlek. Resultatet från 2016 års kontroller har påverkat riskbedömningen och omfattningen av kontroller under 2017.

Vissa uppgifter som lämnas i ansökan om utbetalning är en uppskattning som sökanden gjort. Detta gäller framför allt uppgifter om mängden substrat som används. Sådana uppgifter är svåra att kontrollera och det gäller även kontroll av mätvärden från gasmätare eller elmätare. Detta har identifierats som risker som kan leda till att ett företag får fel ersättning. För att minska risken för fel begär man in fotografier på mätutrustningen och i nuläget är slutsatsen att kontroller på plats inte skulle tillföra så mycket. Det är dock möjligt att det kan bli aktuellt med någon kontroll på plats i framtiden.

4.1.3 Hur har stödadministrationen fungerat?

Gödselgasstödet är utformat som ett projekt med en projektorganisation som är spridd över flera avdelningar och enheter. Det finns ingen utpekad projektledare utan ansvaret för administrationen och projektets olika delar delas av de inblandade. Organisationen skulle sannolikt kunna effektiviseras genom en ökad tydlighet i var ansvaret för olika arbetsuppgifter ligger. Med en tydligt utpekad ansvarsfördelning minskar även risken för att fel ska begås.

När det gäller utvecklingsfrågor har hittills bara behov rörande administration samt ansvars- och arbetsfördelning hanterats. Några insatser för att utveckla projektet och öka mängden gödsel som rötas har ännu inte genomförts. För att förbättra miljöeffekterna och öka måluppfyllelsen krävs ett aktivt arbete med utveckling av projektets alla delar.

4.2 Vad tycker projektdeltagarna?

Under våren 2016 skickade vi ut en enkät för att få underlag till denna utvärdering. Vi frågade projektdeltagarna om hur de upplevt att det fungerat med ansökning om deltagande i projektet och utbetalning av ersättningen. De svar vi fått gäller bara för ansökan om att delta i projektet och ansökan om utbetalning år 2015.

4.2.1 Information

I enkäten frågade vi kontaktpersonerna på de 55 biogasanläggningar som ingår i projektet om den information de fått gällande ansökan om att delta i projektet och om ansökan för utbetalning varit tillräcklig. Vi fick svar från 51 anläggningar och av dessa var 96 procent nöjda med den information de fått inför ansökningen om att delta i projektet. När det gällde ansökan om utbetalning var det 48 som svarade och de flesta tyckte att de fått tillräckligt med information. En tredjedel av de svarande uppger att de inte vet hur mycket stöd de kommer att få och knappt hälften vet inte när stödet kommer att betalas ut. De flesta, det vill säga 90 procent, uppger att de vet vad som förväntas av dem som deltagare i projektet.

Bland de kommentarer som lämnats framgår att påminnelser via sms och möjligheten till personlig kontakt vid oklarheter har upplevts som positivt och att man uppskattar den korta svarstiden på de frågor som lämnats.

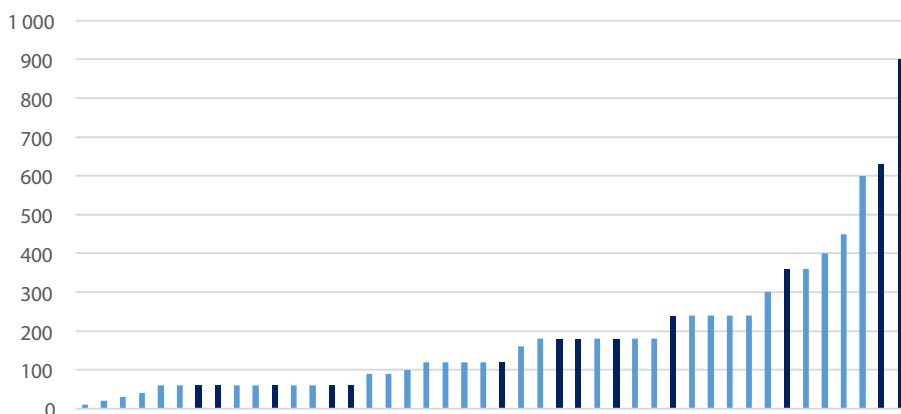
4.2.2 Ansökning

I samband med ansökan om att få delta i projektet och vid ansökan om utbetalning av ersättningen ska sökanden lämna uppgifter om anläggningens kapacitet och utformning samt en rad uppgifter om företaget och den produktion som skett. Deltagandet i projektet kräver således en hel del extra administration.

I enkäten som gick ut 2016 frågade vi hur besvärligt deltagarna upplevde att det var att fylla i både ansökan om deltagande i projektet och ansökan om utbetalning. Ett fåtal (6 procent) tyckte att ansökan om deltagande var svår att fylla i men de flesta tyckte antingen att den var lätt att fylla i eller att den varken var lätt eller svår. När det gäller ansökan om utbetalning var det fler (12 procent) som tyckte att det var besvärligt att fylla i ansökan.

För att följa hur mycket administration ett deltagande i gödselgasstödet kräver, får varje sökanden i samband med ansökan om utbetalning ange hur mycket tid de lagt på sin ansökan. De tidsuppgifter vi fått är från 10 minuter till 15 timmar (figur 2). Att skillnaden är så stor mellan företagen beror troligen till viss del på att de företag som ingår i projektet varierar i storlek och komplexitet. I genomsnitt har deltagarna lagt tre timmar på ansökan om utbetalning. Det är 16 företag som anger att de har anlitat en konsult för att ansöka om utbetalning. I medeltal har de anlitade konsulterna lagt fyra timmar på ansökan om utbetalning.

Tidsåtgång för ansökan om utbetalning 2015 (minuter)



Figur 2. Antal minuter som lagts på ansökan om utbetalning. Ljusblå staplar visar tid som olika deltagare lagt på att fylla i ansökan när de själva har ansökt om utbetalning. Mörkblå staplar gäller den tid som anlitate konsulter debiterat företag för arbete med ansökan.

4.3 Vilka effekter får villkoren för gödselgasstödet?

För att projektets mål om ökad mängd rötda stallgödsel och miljönyttor med biogas ska kunna nås måste gödselgasstödet vara utformat så att det blir gynnsamt att röta gödsel till biogas och så att många vill delta i projektet. För att detta ska bli verklighet behöver gödselgasstödet vara förutsägbart så att företagen kan räkna med ersättningen i sina kalkyler och ta långsiktiga beslut om sin verksamhet. De regleringar och bestämmelser som utgör villkor för ersättningen måste således vara ändamålsenliga och kunna tillämpas utan att de motverkar en önskad utveckling.

Under föreskriftsarbetet och de remissrundor som följde fick Jordbruksverket synpunkter från både referensgruppen och från andra organisationer och myndigheter. Även i den enkät som genomfördes inför denna utvärdering fanns en möjlighet att lämna kommentarer om hur man upplever att gödselgasstödet fungerar.

4.3.1 Bestämmelser om projektdeltagande, 2 § i föreskriften

Bara deltagare i projektet kan få ersättning. Projektet är indelat i treårsperioder och ett deltagande i projektet gäller bara för en treårsperiod i taget. För varje ny period måste alltså deltagarna ansöka om att få delta i projektet på nytt. Detta upplevs som förvirrande och onödigt. Det finns även en oro att man ska glömma att söka på nytt när en ny treårsperiod börjar.

Skälet till denna regel är att gödselgasstödet kan behöva justeras för att det ska bli så bra som möjligt. Med kravet att förnya sin ansökan om deltagande får deltagarna en möjlighet att ompröva sin medverkan utifrån eventuellt förändrade förutsättningar och villkor för gödselgasstödet.

Att ansöka på nytt vart tredje år innebär förstås en ökad administrativ börda för företagen. Om det är nödvändigt att behålla treårsperioderna skulle det vara möjligt att förenkla om-ansökan genom exempelvis utskick med information om eventuella förändringar och en fråga om det kan accepteras eller liknande. Ett alternativ är att helt ta bort dem. Att införa förändringar i stödet vid övergången till en ny treårsperiod har inte fungerat hittills. De förändringar som gjorts i föreskrifterna har varit nöd-

vändiga att införas omgående och det är rimligt att anta att många av de justeringsbehov som uppdrag kan vara av samma karaktär. Eftersom det dessutom är möjligt för deltagarna att gå ur projektet när som helst så är det tveksamt om dessa treårsperioder fyller något syfte.

4.3.2 Bestämmelser om stödperioder, 3 § i föreskriften

Stödperioden varar i tolv månader, från 1 oktober till 30 september året efter. Att stödperioden inte följer kalenderåret upplevs som problematiskt. Både av ekonomiska och administrativa skäl. Enligt kommentarer från både referensgrupp och projektdeltagare skulle kassaflödet och årsbokslutet förbättras och förenklas för företagen om utbetalningen delades upp på flera tillfällen per år, alternativt att ersättningen som betalas ut i december gäller för hela kalenderåret.

Skälet till att stödperioden ser ut som den gör är att gödselgasstödet budget är fördelat årsvis och att medel inte får flyttas över årsskiftet. Jordbruksverket måste handlägga och betala ut ersättningen innan årsskiftet och har av administrativa skäl valt att lägga stödperioden så att den avslutas i september. Det skulle dock vara möjligt att koppla stödperioden till kalenderåret om man tar in uppgifter om producerad gasmängd per månad istället för per stödperiod. Utifrån dessa uppgifter kan man antingen betala ut ersättningen per månad eller göra en prognos och en preliminär utbetalning för hela eller delar av året. En preliminär utbetalning skulle behöva kompletteras med en korrigering vid ett senare tillfälle.

En annan synpunkt som kommit in gällande stödperioden är att det skulle vara en fördel ur statistikhänseende om rapporteringen sker per kalenderår. Underlag för årlig statistik om biogas samlas in av flera organisationer. Om denna insamling kan samordnas skulle det bidra till minskad administrativ börda för företagen. En samordning försvåras av att gödselgasstödet inte följer kalenderåret. Även detta skulle kunna lösas genom att deltagarna istället för att ange en totalsumma för mängden producerad gas per stödperiod anger uppgifterna per månad. Då kan uppgifterna sammanställas och användas för årlig statistik och företagen behöver bara rapportera till en organisation.

4.3.3 Villkor om andra substrat än stallgödsel, 11 § i föreskriften

En synpunkt som återkommer gäller regeln att företag som producerar fordonsgas och som startat upp biogasverksamhet efter den 30 december 2013 inte kan få ersättning om de vid sidan av stallgödsel även använder råvaror som spannmål och andra stärkelserika grödor, socker och oljegrödor. Trots att beräkningarna för att bestämma ersättningens storlek inför varje utbetalning enbart inkluderar gas som kan härledas till använd mängd stallgödsel så innehåller föreskrifterna alltså en reglering av vilka råvaror som får användas vid sidan av stallgödsel om gasen ska användas till fordonsgas. Bakgrunden till de begränsningar i vilka råvaror som får användas är den tolkning som Jordbruksverkets jurister gjort av artikel 43 i gruppundantagsförordningen¹⁵ och vad som kan anses vara hållbara bränslen.

De anläggningar som producerar fordonsgas är ofta lite större anläggningar som behöver stora mängder substrat. Om dessa anläggningar bland sina råvaror har någon av de icke tillåtna grödorna, kommer den stallgödsel som används i dessa anläggningar inte att berättiga till ersättning i gödselgasstödet. Detta trots att syftet med stödet är att öka andelen gödsel som rötas och att man i andra samrötningsanläggningar

¹⁵ KOMMISSIONENS FÖRORDNING (EU) nr 651/2014 av den 17 juni 2014 genom vilken vissa kategorier av stöd förklaras förenliga med den inre marknaden enligt artiklarna 107 och 108 i fördraget

klaras av att räkna ut hur stor del av den producerade gasen som kommer från rötning av stallgödsel.

För att visa att man inte använder spannmål och andra stärkelserika grödor, socker och oljegrödor ska sökanden lämna en försäkran. Det är knappast möjligt att kontrollera vad ett företag använt för substrat i sin anläggning och det kan ifrågasättas hur användbar en försäkran kan anses vara om det ändå inte går att kontrollera att det som den sökande försäkrar överensstämmer med verkligheten.

Dessutom har dessa anläggningar ofta ett anläggnings- eller hållbarhetsbesked. Dessa besked utfärdas av Energimyndigheten till företag som producerar biodrivmedel och som har de kontrollsystem som krävs enligt hållbarhetslagen¹⁶ och förordningen om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen¹⁷. Enligt dessa regelverk är det tillåtet att blanda biobränslen med olika hållbarhetsegenskaper så länge det finns kontrollsystem som säkerställer att andelen hållbara biobränslen kan följas genom hela produktionskedjan.

Anläggnings- och hållbarhetsbeskeden är ett exempel på att jurister på andra myndigheter gjort andra tolkningar och funnit andra lösningar för att hålla isär den hållbara andelen biobränsle från andelar med icke hållbara egenskaper än att som Jordbruksverket väljer att helt utesluta ett företag från möjligheten till stöd. Myndigheterna styrs dock av olika regelverk och det behövs en ordentlig analys av detta innan man kan avgöra om en förändring är möjlig.

4.3.4 Beräkning av gasproduktion

Andra problem som kommit upp rör främst metoderna för mätning och beräkning av gasmängd och stödbelopp. Det är svårt för den sökande att ge precisa uppgifter och det finns inte heller krav på särskilda metoder eller teknik för att mäta dessa. Detta kan innebära att man inte får rätt ersättning och svårigheterna att mäta och verifiera mängden substrat och biogasproduktion har även identifierats som en risk av de som utför kontrollen av de företag som beviljats ersättning.

I en rapport av Hushållningssällskapet Sjuhärad¹⁸ belyses effekterna av de beräkningsmetoder som använts för uppskattning av hur mycket biogas från gödsel som producerats av anläggningarna i stödet under första stödåret. Efter första utbetalningen gjordes vissa ändringar i föreskriften vilket gör att några av de problem som identifierats och att vissa av slutsatserna i nämnda rapport inte längre är aktuella för gödselgasstödet. Bland de slutsatser som fortfarande är relevanta är att användningen av nyckeltal vid beräkningen (beräkningssätt A) anses vara rimligt och sannolikt det enda sättet att praktiskt genomföra en beräkning av biogasproduktion från gödsel i anläggningar med låg andel gödsel i substratblandningen. I rapporten påpekas dock att beräkningen inte tar hänsyn till samrötningseffekter mellan gödsel och andra substrattyper vilket innebär att det i verkligheten kan vara både högre och lägre utröttningsgrader jämfört med de schablonvärden som används i beräkningen.

Exakt hur samrötningssubstraten påverkar gödselnedbrytningen är fortfarande inte helt klarlagt men det finns flertalet forskningsresultat som visar att samrötning kan stimulera ökad utröttningsgrad och därmed öka biogasproduktionen. Det är viktigt att öka kunskapen kring dessa frågor eftersom ökad utröttningsgrad även kan bidra till minskade metanutsläpp från rötrestlager.

¹⁶ Lagen (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen (hållbarhetslagen)

¹⁷ Förordning (SFS 2011:1088) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen

¹⁸ Ahlberg Eliasson & Birgersson 2017

I rapporten resonerar också författarna kring anläggningar som hade en lägre uppmätt gasproduktion än den beräknade potentialen enligt beräkningsätt A och bedömer att resultaten kan förklaras på olika sätt. Anläggningarna kan ha en låg utrotningsgrad i förhållande till substratets potential på grund av en ineffektiv rötningsprocess eller på grund av tekniska problem i anläggningen. Det är också möjligt att mätutrustningen för biogas eller substrat är bristande. Slutligen är det möjligt att de schablonvärden som använts inte stämmer överens med den verkliga gasproduktionen från substraten på anläggningen.

Utifrån den kunskap som vi har idag ser vi inte någon anledning att förändra de beräkningsmetoder som används för att beräkna ersättningsens storlek. Det är dock viktigt att följa utvecklingen på området och även stimulera fortsatt forskning på området.

5 Leder gödselgasstödet till att mängden biogas från stallgödsel ökar?

I detta avsnitt försöker vi beskriva hur ersättningen påverkat biogasproduktionen hos projektdeltagarna. Gödselgasstödet beskriver utifrån en företagsekonomisk analys som kompletteras med telefonintervjuer med projektdeltagarna. På så sätt lyckas vi fånga dels hur stödet påverkar företagen och hur vi kan förvänta oss att deltagarna agerar utifrån ekonomisk teori och dels få en indikation på hur deltagarna själva upplever att gödselgasstödet påverkar deras verksamhet.

5.1 Har biogasproduktionen förändrats efter införandet av stödet?

För att undersöka om gödselgasstödet har haft betydelse för produktionen av biogas från stallgödsel har vi jämfört hur produktionen sett ut hos projektdeltagarna innan projektet startade och under de två stödperioder som projektet pågått. Vi har analyserat uppgifter om mängd rötdad gödsel och producerade kWh biogas för alla anläggningar för stödperiod 1 och 2 samt för basåret 2014 (tabell 2). Fler uppgifter från Jordbruksverkets uppföljning av gödselgasstödet finns i bilaga 5.

Tabell 2. *Trender för biogas och substrat för anläggningar som ingår i projektet.*

| | Basår 2014 | Stödperiod 1 | Stödperiod 2 |
|---|------------|--------------|--------------|
| Antal anläggningar som ingår i underlaget | | 50 | 51 |
| Mängd rötdad gödsel, ton våtvikt | 747 700 | 735 800 | 895 540 |
| Producerad gas från gödsel, GWh | 101,0* | 95,6 | 124,6 |

* Ej uppgift från stödsystemet GERD, beräknad

Stödperiod 1

Under stödperiod 1 var ersättningen 20 öre per kWh och det betalades ut drygt 19,1 miljoner kronor. Den beräknade mängden energi från gödsel under stödperiod 1 var 95,6 GWh.

Stödperiod 2

Under stödperiod 2 var ersättningen 40 öre per kWh och det betalades ut drygt 49,8 miljoner kronor. Den beräknade mängden energi från gödsel under stödperiod 2 var 124,6 GWh.

Stödperiod 1 pågick endast 9 månader medan basåret och stödperiod 2 båda representerar 12 månader. Det innebär att den totala mängden rötdad gödsel och mängden producerad gas för stödperiod 1 och stödperiod 2 inte är direkt jämförbara. Därför har vi valt att även visa dessa siffror som ett genomsnitt per månad (tabell 3).

Tabell 3. *Trender för biogas och gödsel som ett genomsnitt per månad.*

| | Basår 2014 | Stödperiod 1 | Stödperiod 2 |
|---|------------|--------------|--------------|
| Rötad mängd stallgödsel, ton våtvikt | 62 308 | 81 755 | 74 628 |
| Producerad gas från stallgödsel, GWh | 8,2 | 10,6 | 10,4 |
| Producerad fordonsgas från stallgödsel, GWh | 5,0 | 7,2 | 6,5 |
| Producerad el och värme från stallgödsel, GWh | 3,3 | 3,4 | 3,9 |
| Produktionsökning jämfört med basår, GWh | | 2,4 | 2,2 |
| Ökning i producerad fordonsgas, GWh | | 2,3 | 1,6 |
| Ökning i producerad el och värme från gödsel, GWh | | 0,1 | 0,6 |

Under stödperiod 1 så producerades det 29 procent mer biogas från stallgödsel per månad jämfört med basåret. För stödperiod 2 är motsvarande siffra 24 procent. Analysen visar att det finns en statistisk signifikant skillnad i biogasproduktion mellan stödperiod 1 och stödperiod 2 jämfört med basåret. Den totala ökningen i producerad biogas för de båda stödperioderna finns i tabell 4.

När vi jämför mängden gödsel som använts i produktionen ser vi också en statistiskt signifikant skillnad jämfört med basåret 2014. Under stödperiod 1 så rötades det 31 procent mer gödsel per månad jämfört med basåret. För stödperiod 2 är motsvarande siffra 19 procent.

Tabell 4. *Total ökning i producerad biogas från gödsel jämfört med basåret.*

| | Stödperiod 1 | Stödperiod 2 |
|--|--------------|--------------|
| Total ökning i producerad gas från gödsel jämfört med basår, GWh | 21,7 | 26,0 |

5.2 Påverkar ersättningen företagarnas beslut om fortsatt verksamhet?

Med en täckningsbidragskalkyl kan man göra en bedömning av hur gödselgasstödet påverkat företagets beslut om verksamheten ska drivas vidare eller läggas ned. För motiv och förklaring till täckningsbidragskalkylen se avsnitt 3.5.

För att beräkna särintäkterna från produktion av biogas från stallgödsel har vi sammanställt information om intäkter från försäljning av biogas och intäkter från elcertifikat, vilket alla anläggningar ska ange på ansökan om utbetalning. Vi har sedan räknat ut hur stor andel av den producerade biogasen som kan antas komma från stallgödsel och multiplicerat de totala intäkterna för biogasproduktionen med denna andel.

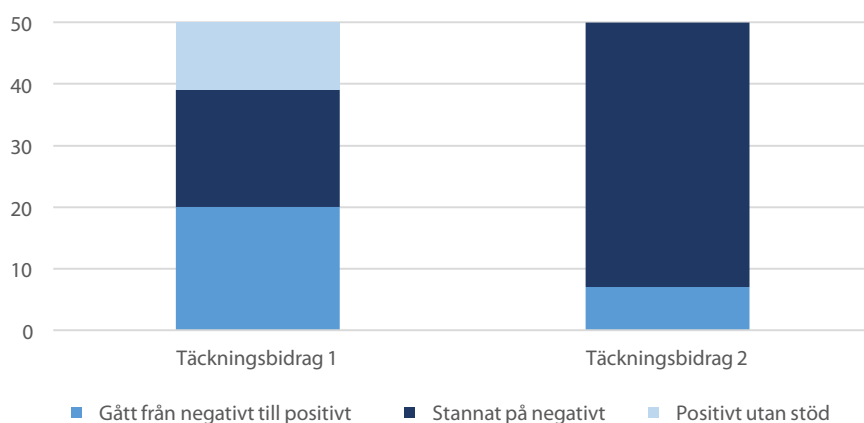
Vi har inte kunnat räkna med intäkter i form av användning av energi från den producerade biogasen i det egna företaget. Vid ansökan om utbetalning ska sökanden lämna uppgifter om bland annat hur stor del av den producerade gasen som använts i det egna företaget. Vid en genomgång av dessa uppgifter upptäcktes dock vissa avvikelser. Vi har valt att inte använda dessa uppgifter i utvärderingen eftersom de är för osäkra och behöver kontrolleras. Det innebär att företagets intäkter från biogasproduktionen kan vara underskattade i vår analys.

5.2.1 Företagsekonomisk analys - Hur påverkar ersättningen anläggningarnas ekonomiska beslutsgrund?

Ett negativt täckningsbidrag 1 innebär att intäkterna från gödselgasproduktionen inte täcker de rörliga driftskostnaderna. Ett positivt täckningsbidrag 1 innebär att intäkterna från biogasproduktionen från stallgödsel täcker sina rörliga kostnader och bidrar till att täcka de fasta kostnaderna, såsom kostnader för ränta och avskrivning.

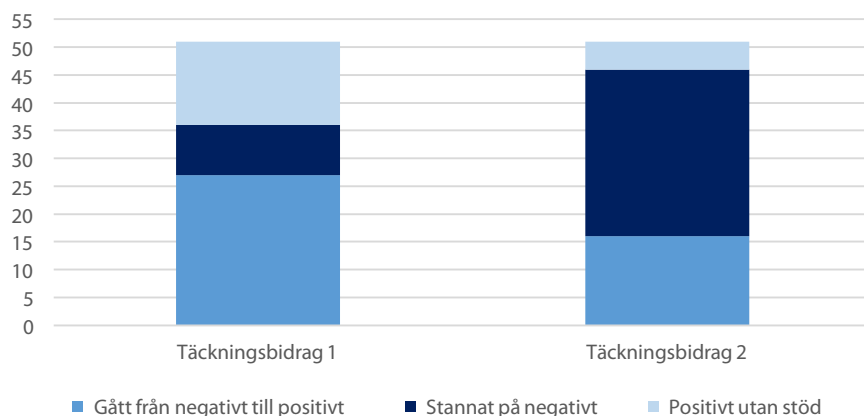
Ett negativt täckningsbidrag 2 innebär att intäkterna från gödselgasproduktionen inte räcker för att täcka både de rörliga och fasta kostnaderna som produktionen ger upphov till. Ett positivt täckningsbidrag 2 innebär att intäkterna från biogasproduktionen från stallgödsel täcker rörliga och fasta kostnader, vilket inkluderar kostnader för ränta och avskrivning.

Stödperiod 1 (2015)



Figur 3a. Resultat av täckningsbidragskalkyl för stödperiod 1. Antal anläggningar med förändrat täckningsbidrag 1 och täckningsbidrag 2.

Stödperiod 2 (2016)



Figur 3b. Resultat av täckningsbidragskalkyl för stödperiod 2. Antal anläggningar med förändrat täckningsbidrag 1 och täckningsbidrag 2.

Resultaten tyder på att gödselgasstödet påverkat hur många företag som har ett positivt täckningsbidrag 1. Under stödperiod 1 hade totalt 39 anläggningar ett negativt täckningsbidrag 1. För 20 av dessa anläggningar har gödselgasstödet bidragit till att de kunnat gå från ett negativt till ett positivt täckningsbidrag (figur 3a). Under

stödperiod 2 var det 36 anläggningar med negativt täckningsbidrag 1 varav 27 gick till ett positivt täckningsbidrag (figur 3b). Enligt företagsekonomiska principer kan detta tolkas som att drygt hälften av stödmottagarna fortsätter producera biogas från stallgödsel tack vare ersättningen från gödselgasstödet och att stödet därmed påverkar hur mycket gödsel som rötas. Trots att stödnivån ökat från 20 öre/kWh under stödperiod 1 till 40 öre/kWh under stödperiod 2 är den fortfarande inte tillräcklig för att alla anläggningar skall nå ett positivt täckningsbidrag. Teoretiskt sett skulle alltså några anläggningar riskera att avvecklas trots att de får ersättning från gödselgasstödet.

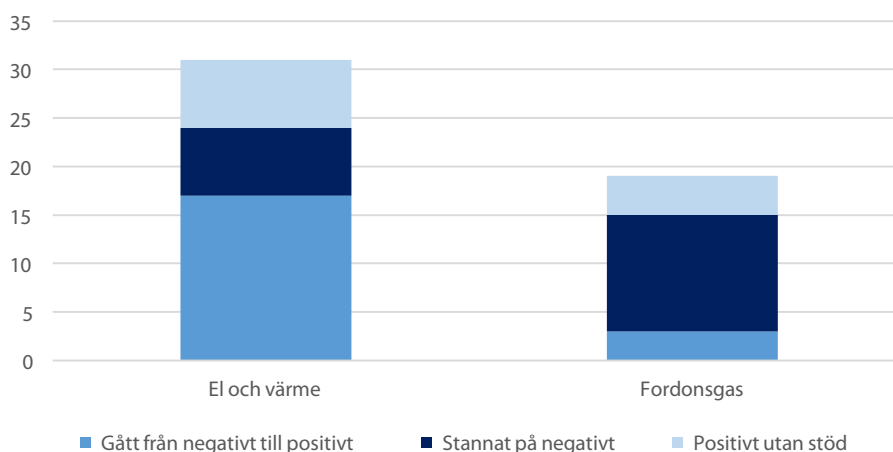
Vid den andra täckningsbidragsnivån hade alla anläggningar ett negativt täckningsbidrag under stödperiod 1. Motsvarande siffra för stödperiod 2 är 46 av 51 företag. Även på den andra täckningsbidragsnivån leder gödselgasstödet till att fler företag får ett positivt täckningsbidrag, men på denna nivå är effekten inte lika stor. För stödperiod 1 bidrar gödselgasstödet till att 7 företag går från ett negativt till ett positivt täckningsbidrag (figur 3a). För stödperiod 2 bidrar stödet till att 16 företag går från ett negativt till ett positivt täckningsbidrag (figur 3b). Resultaten tyder på att det i de flesta fall inte är lönsamt att bygga en ny anläggning som rötar biogas från stallgödsel, trots ersättning från gödselgasstödet.

Finns det skillnader mellan anläggningar med positivt och negativt täckningsbidrag?

I analysen ovan framkommer det att vissa anläggningar inte når ett positivt täckningsbidrag med hjälp av stöd, varken på den första eller den andra täckningsbidragsnivån. För att undersöka vad som kan påverka om biogasanläggningarna har ett negativt eller positivt täckningsbidrag har vi undersökt om det finns skillnader mellan anläggningar med positivt och negativt täckningsbidrag, samt skillnader mellan anläggningar som påverkats eller inte påverkats av ersättningen.

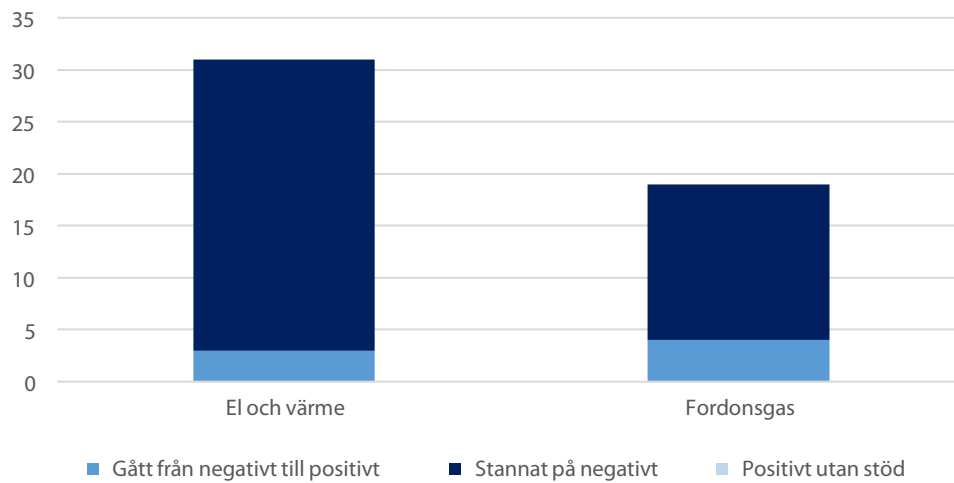
För att undersöka skillnader mellan anläggningar med positivt och negativt täckningsbidrag har vi använt oss av olika icke-parametriska test. De faktorer vi valt att undersöka är ifall anläggningarna i huvudsak producerar el eller fordonsgas, hur stor andel av substrat som är gödsel samt hur mycket gas anläggningarna producerar. Figur 4a-d visar hur anläggningarnas täckningsbidrag ändras på grund av stödet vid de olika täckningsbidragsnivåerna, fördelat på slutanvändning.

Täckningsbidrag 1 (2015)



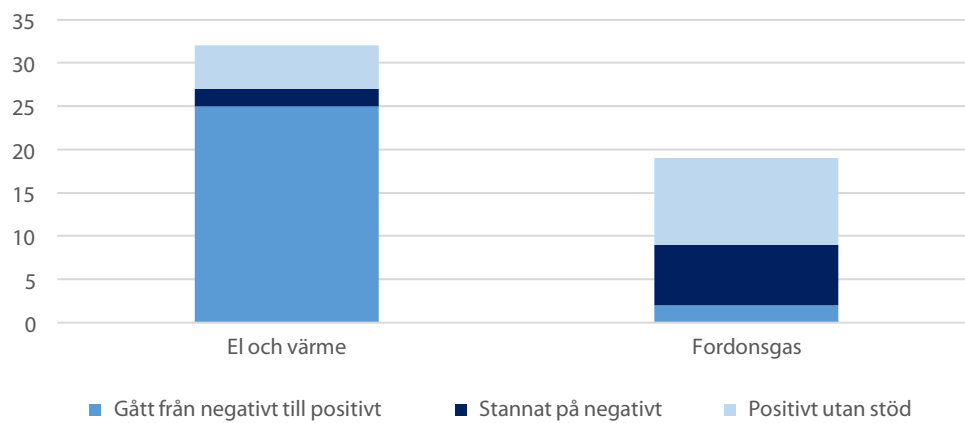
Figur 4a. Resultat av täckningsbidragskalkyl. Antal anläggningar med förändrat täckningsbidrag 1 uppdelat på slutanvändning för den producerade biogasen under stödperiod 1.

Täckningsbidrag 2 (2015)



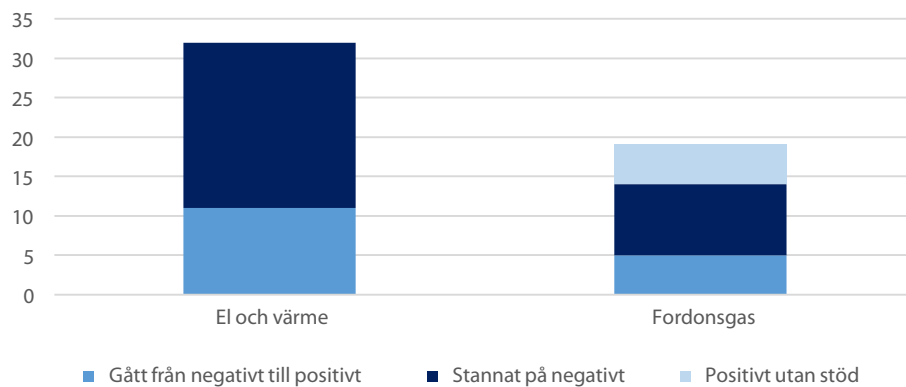
Figur 4b. Resultat av täckningsbidragskalkyl. Antal anläggningar med förändrat täckningsbidrag 2 uppdelat på slutanvändning för den producerade biogasen under stödperiod 1.

Täckningsbidrag 1 (2016)



Figur 4c. Resultat av täckningsbidragskalkyl. Antal anläggningar med förändrat täckningsbidrag 1 uppdelat på slutanvändning för den producerade biogasen under stödperiod 2.

Täckningsbidrag 2 (2016)



Figur 4d. Resultat av täckningsbidragskalkyl. Antal anläggningar med förändrat täckningsbidrag 2 uppdelat på slutanvändning för den producerade biogasen under stödperiod 2.

Resultaten från den statistiska analysen visar att de anläggningar som går från negativt till positivt täckningsbidrag på grund av stödet vid första täckningsbidragsnivån både under stödperiod 1 och stödperiod 2 tenderar att vara anläggningar som har en hög andel gödsel, har en jämförelsevis låg total produktion av biogas, och producerar el och värme. Däremot går det inte utläsa att någon viss typ av anläggning i större grad tenderar att gå från negativt till positivt täckningsbidrag på den andra täckningsbidragsnivån.

Telefonintervju - Hur upplever företagen att gödselgasstödet har påverkat beslut om fortsatt verksamhet?

Inför utvärderingen har vi låtit företaget MIND Research kontakta deltagande företag med frågor om hur man upplever att gödselgasstödet påverkat de beslut som fattats gällande verksamheten i företaget. Totalt har 44 deltagare svarat på frågorna. Av dessa svarade 21 att de inte skulle röta gödsel om inte gödselgasstödet fanns och 26 deltagare uppger att de rötar mer gödsel på grund av stödet. Sammanlagt åtta deltagare svarar att stödet varken haft någon påverkan på beslutet att fortsätta producera gödselbaserad biogas eller att man rötar mer gödsel på grund av stödet. Gödselgasstödet har alltså inte en direkt påverkan på produktionen för alla deltagare i projektet men det är relativt få av deltagarna som uppger att de inte påverkas alls.

Resultaten från telefonintervjun stöder till viss del resultaten av täckningsbidragsanalysen. Det vill säga, att stödet faktiskt påverkar hur mycket gödsel som rötas.

En analys av vilka företag som svarat att de inte skulle röta gödsel om inte gödselgasstödet fanns visar att vissa svar som företag lämnat inte förklaras av hur företagets täckningsbidrag påverkats. Ungefär hälften av dem som uppger att de rötar gödsel på grund av stödet har inte påverkats på täckningsbidragsnivå 1 på grund av stödet. Det finns inte heller ett klart samband mellan de som påverkats av stödet på täckningsbidragsnivå 1 och de som anger att man rötar mer gödsel på grund av stödet.

På frågan om man upplever att stödet leder till att man kan eller vill göra investeringar i befintlig eller ny anläggning så svarar 36 deltagare ja. Detta överensstämmer inte heller med resultatet från våra ekonomiska analyser. Enligt de antaganden som man skulle göra utifrån våra täckningsbidragsanalyser skulle bara de 7 anläggningar gick från negativt till positivt täckningsbidrag 2 under 2015 och 16 anläggningar 2016 ha svarat ja på den frågan.

5.3 Gödselgasstödet påverkar biogasverksamheten

Täckningsbidragsanalysen, den statistiska analysen och resultaten från telefonintervjun visar att gödselgasstödet har påverkat hur många företag som fortsätter att producera biogas från stallgödsel samt hur mycket biogas som produceras. Enligt täckningsbidragsanalysen har gödselgasstödet bidragit till att drygt hälften av projektdeltagarna fortsätter röta gödsel. Telefonintervjun visade att knappt hälften av de som svarat upplever att de inte skulle röta gödsel om det inte vore för gödselgasstödet och 59 procent upplever att de rötar mer gödsel på grund av gödselgasstödet. Den statistiska analysen visar också att det rötats mer gödsel efter att gödselgasstödet införts.

Täckningsbidragsanalysen visade även att ersättningen från gödselgasstödet i de flesta fall inte är tillräcklig för att det ska bli lönsamt att bygga en ny anläggning som rötar

biogas från stallgödsel. Däremot verkar projektdeltagarnas egen upplevelse vara att situationen förbättrats och att ersättningen har betydelse för viljan och möjligheten att investera. Av de som svarat på telefonintervjun är det 82 procent som menar att ersättningen lett till att de vill eller kan investera i produktionen. Det innebär att deltagarna är mer positiva än vad den ekonomiska teorin skulle medge. Det kan bero på att de intäkter som använts i täckningsbidragsanalysen är underskattade. Det kan också bero på att biogasproduktionen bara är en del av företagets totala verksamhet och att företagen i praktiken inte håller isär de kostnader som är förknippade med just biogasanläggningen från den övriga verksamheten. Det skulle även kunna vara så att gödselgasstödet helt enkelt ger en ökad framtidstro.

6 Leder gödselgasstödet till minskade utsläpp av växthusgaser?

I detta kapitel presenteras resultat från utvärdering av den miljönytta som kommer av att stallgödsel har använts till produktion av biogas i de anläggningar som ingår i projektet. Som nämnts innan har vi valt att inte bara fokusera på metan och koldioxid utan även utvärdera effekterna på utsläppen av lustgas.

Vi redovisar miljönyttan i form av minskade växthusgasutsläpp från den gödsel som rötats till biogas i de anläggningar som är del av projektet. Det är sannolikt så att en del av den stallgödsel som rötats i de anläggningar som ingår i stödet skulle ha rötats även utan ersättning. För att kunna svara på frågan om hur gödselgasstödet bidrar till att minska växthusgasutsläppen använder vi resultaten från kapitel 5 och gör en uppskattning av de utsläppsminskningar som kan kopplas till den biogas som deltagarna fått ersättning för.

I detta avsnitt uppskattar vi även kostnaden för de minskade utsläpp av växthusgaser som gödselgasstödet bidragit till, som kronor per minskad koldioxidekvivalent.

6.1 Växthusgasutsläpp vid produktion och användning av biogas från stallgödsel

I de anläggningar som ingår i underlaget rötades sammanlagt 735 798 ton gödsel (våtvikt) under första stödperioden och 895 841 ton gödsel (våtvikt) under den andra stödperioden. Den största andelen av den gödsel som rötas utgörs av flytgödsel från nöt och svin. Dock förekommer också rötning av t.ex. hönskött och mink, men dessa mängder är små. I tabell 5 visas fördelningen på gödselslag.

Tabell 5. Mängd och andel gödselsubstrat som ingår i underlaget.

| Typ av substrat | Stödperiod 1 | | Stödperiod 2 | | Totalt | |
|-----------------------------|----------------|---------|----------------|--------|------------------|---------|
| | Ton våtvikt | | Ton våtvikt | | Ton våtvikt | |
| Nöt, Flytgödsel | 436 796 | 59 % | 534 482 | 60 % | 974 978 | 59 % |
| Slaktsvin, Flytgödsel | 191 174 | 26 % | 206 982 | 23 % | 400 268 | 24 % |
| Suggor, Flytgödsel | 75 280 | 10 % | 111 427 | 12 % | 188 607 | 11 % |
| Nöt, Djupströ | 14 490 | 2 % | 17 737 | 2 % | 32 227 | 2 % |
| Nöt, Fastgödsel | 5 494 | 0,75 % | 9 847 | 1 % | 15 341 | 1 % |
| Kycklinggödsel | 3 266 | 0,44 % | 3 322 | 0,37 % | 6 588 | 0,40 % |
| Svin, Fastgödsel | 2 862 | 0,39 % | 1 560 | 0,17 % | 4 422 | 0,27 % |
| Svin, Djupströ | 2 861 | 0,39 % | 6 704 | 0,75 % | 9 565 | 0,58 % |
| Hönskött, flytgödsel | 1 358 | 0,18 % | 1 294 | 0,14 % | 2 652 | 0,16 % |
| Hönskött, fastgödsel | 1 271 | 0,17 % | 1 302 | 0,15 % | 2 573 | 0,16 % |
| Hästgödsel, spån som strö | 529 | 0,07 % | 246 | 0,03 % | 775 | 0,05 % |
| Hönskött, kletgödsel | 247 | 0,03 % | 425 | 0,05 % | 672 | 0,04 % |
| Hästgödsel, halm som strö | 137 | 0,02 % | 514 | 0,06 % | 651 | 0,04 % |
| Minkgödsel, fast | 33 | 0,004 % | 0 | 0,00 % | 33 | 0,002 % |
| Summa gödselsubstrat | 735 798 | | 895 841 | | 1 639 351 | |

6.1.1 Hur påverkas växthusgasutsläppen när stallgödsel rötas till biogas?

I tabell 6 visas hur utsläppen av växthusgaser till atmosfären förändras när de anläggningar som deltar i gödselgasstödet rötar stallgödseln till biogas. Dessa beräkningar jämför produktion av biogas med konventionell stallgödselhantering. Substitutions-effekten av att biogas ersätter fossil energi ingår inte i resultaten i tabell 6.

Tabell 6. Beräknade utsläppsförändringar av växthusgaser vid produktion av biogas jämfört med konventionell stallgödselhantering, i ton koldioxidekvivalenter.

| | Stödperiod 1 (ton CO ₂ ekv) | Stödperiod 2 (ton CO ₂ ekv) | Totalt (ton CO ₂ ekv) |
|--|---|---|-------------------------------------|
| Total utsläppsförändring av växthusgaser | -12 090 | -15 234 | -27 325 |
| Utsläppsförändring av metan | -7 200 | -9 295 | -16 495 |
| Utsläppsförändring av lustgas* | -3 511 | -4 202 | -7 713 |
| Utsläppsförändring från drivmedelsanvändning | 1 353 | 1 764 | 3 118 |
| Utsläppsförändring från el-användning och värme | 1 177 | 1 532 | 2 710 |
| Utsläppsförändring från ersatt mineralgödselanvändning | -3 901 | -5 022 | -8 923 |

* Inkluderar både direkta och indirekta utsläpp

Jämfört med normal gödselhantering har växthusgasutsläppen minskat med totalt 27 325 ton koldioxidekvivalenter vid produktionen av den biogas som kan härledas från stallgödsel under de båda stödperioderna.

Både utsläpp av metan och av lustgas har minskat. Biogasproduktionen innebär att utsläppen från drivmedelsanvändning beräknas öka med totalt 3 100 ton koldioxid-ekvivalenter vid antagandet att gödsel måste transporteras till rötningsanläggningen. Utsläpp från el och värme beräknas också öka på grund av att biogasprocessen kräver ökad el- och värmeanvändning. Utsläpp från mineralgödselanvändningen beräknas minska med 8 900 ton koldioxidekvivalenter då analysen antar att den ökade andelen växttillgängligt kväve i rötresten ersätter kväve från mineralgödsel.

6.1.2 Hur mycket metan och lustgas läcker under processen?

Tabell 7 illustrerar var i biogasprocessen som de största utsläppen av lustgas och metan sker, samt hur utsläppen skulle sett ut om gödseln inte hade rötats till biogas. De lustgasutsläpp som beräknats inkluderar även indirekt lustgas från utsläpp av ammoniak. Utsläppen sker främst vid lagring, transport och spridning men analysen antar även att det sker ett visst utsläpp av metan under själva biogasproduktionen.

Tabell 7. Beräknade utsläpp av metan och lustgas vid konventionell stallgödselhantering jämfört med produktion av biogas, i ton koldioxidekvivalenter.

| | Stödperiod 1 (ton CO2 ekv) | | Stödperiod 2 (ton CO2 ekv) | |
|--|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| | Konventionell gödselhantering | Produktion av biogas | Konventionell gödselhantering | Produktion av biogas |
| Lagring av gödsel | | | | |
| Utsläpp av lustgas* | 7 122 | 392 | 9 269 | 511 |
| Utsläpp av metan | 10 415 | 670 | 13 555 | 872 |
| Transport och spridning av gödsel | | | | |
| Utsläpp av lustgas* | 12 846 | 13 301 | 16 719 | 17 283 |
| Produktion av biogas | | | | |
| Utsläpp av metan | | 890 | | 1 159 |
| Lagring av rötrest | | | | |
| Utsläpp av lustgas* | | 2 763 | | 3 993 |
| Utsläpp av metan | | 1 655 | | 2 229 |
| Totala utsläpp lustgas | 19 968 | 16 457 | 25 988 | 21 786 |
| Totala utsläpp metan | 10 415 | 3 215 | 13 555 | 4 260 |

* Inkluderar både direkta och indirekta utsläpp

Totalt har det skett utsläpp på cirka 7 500 ton koldioxidekvivalenter metan vid de biogasanläggningar som fått stöd 2015 och 2016. För motsvarande mängd konventionellt hanterad stallgödsel beräknas att metanutsläppen skulle varit cirka 24 000 ton koldioxidekvivalenter. Lustgasutsläppen från biogasproduktionen beräknas till cirka 38 240 ton koldioxidekvivalenter vilket kan jämföras med lustgasutsläpp på cirka 45 950 ton koldioxidekvivalenter vid konventionell stallgödselhantering.

6.1.3 Minskade utsläpp av koldioxid när biogas ersätter användning av fossil energi

När biogas används istället för fossil energi blir utsläppen av koldioxid lägre. I denna utvärdering har vi gjort en sammanställning av vad biogasen som producerats i projektdeltagarnas anläggningar ska användas till och vilken energi eller vilka bränslen som biogasen från gödsel kan ersätta. Analysen inkluderar alla berörda växthusgaser, inte enbart koldioxid.

Hur används biogasen?

Alla anläggningar som ansöker om utbetalning från gödselgasstödet ska ange förväntad huvudsaklig slutanvändning för den gas som har producerats under stödperioden. De mängder biogas som visas i tabell 8 är den biogas som legat till grund för utbetalning av stöd.

Tabell 8. Beräknad produktion och angiven slutanvändning, i kWh.

| | Stödperiod 1 | Stödperiod 2 | Totalt |
|---|-------------------|--------------------|--------------------|
| Producerad biogas till fordonsgas (kWh) | 65 058 131 | 78 137 339 | 143 195 470 |
| Producerad biogas till el eller värme (kWh) | 30 664 932 | 46 446 840 | 77 111 772 |
| Totalt producerad biogas (kWh) | 95 723 063 | 124 584 179 | 220 307 242 |

Under stödperiod 1 och 2 har ersättning betalats ut för totalt 220,3 GWh biogas. Produktionen har delats upp utifrån vad de sökande angett som den huvudsakliga slutanvändningen. Av all biogas som producerats från stallgödsel har 65 procent producerats med syfte att uppgraderas till fordonsgas. Den övriga gasen har producerats med huvudsyfte att omvandlas till el eller värme.

Biogas för uppgradering till fordonsgas produceras främst i de stora anläggningarna. De mindre anläggningarna producerar främst biogas för användning till el eller värme, ofta på den egna gården och i det egna företaget.

Vid ansökan om utbetalning behöver sökanden även lämna mer ingående uppgifter om bland annat övrig användning, hur mycket gas som facklats och hur stor del av den producerade gasen som använts i det egna företaget. Vid en genomgång av dessa uppgifter upptäcktes dock vissa avvikelser. Vi har valt att inte presentera dessa uppgifter i utvärderingen eftersom de är för osäkra och behöver kontrolleras.

Hur mycket fossil energi ersätter biogasen från gödsel?

Som framgår i tabell 8 har den producerade biogasen haft potential att ersätta upp till 220,3 GWh fossil energi under de två stödperioderna. Det är dock inte sannolikt att all biogas från stallgödsel verkligen ersatt fossil energi.

Under stödperiod 1 och stödperiod 2 har cirka 143,2 GWh biogas producerats för uppgradering till fordonsgas. Vid uppgradering av biogas till fordonsgas sker vanligtvis ett visst metanläckage och om vi antar ett metanläckage på 1,7 procent¹⁹ vid uppgradering så blir resultatet cirka 140,8 GWh fordonsgas som kan ersätta fossila drivmedel. Under båda stödperioderna har totalt 77,1 GWh biogas producerats med huvudsyfte att omvandlas till el och värme.

Hur mycket minskar växthusgasutsläppen genom att fossil energi ersätts med biogas från gödsel?

I livscykelanalysen har fyra olika emissionsfaktorer tagits fram för att beräkna växthusgasutsläppen när biogas från gödsel ersätter andra energiformer²⁰. Då diesel och bensin är de dominerande energislagen för transportsektorn görs antagandet att det är dessa bränslen som ersätts av den fordonsgas som anläggningarna producerat. En emissionsfaktor används för att beräkna effekten av att biogas ersätter bensin i personbilar och en annan emissionsfaktor för att beräkna effekten av att biogas ersätter diesel i tunga fordon.

För den biogas som använts för att generera elektricitet och värme antas att elektriciteten i första hand används internt på anläggningen eller gården och därefter matas ut på det lokala elnätet. För produktion av processvärme till biogasanläggningen antas att värmen antingen tas från en lokal biogasbaserad kraftvärmeproduktion eller från en flispanna. I de fall då produktion av kraftvärme ger mer värme än den som behövs för att värma biogasprocessen kan överskottsvärmen användas till att ersätta annan värmeproduktion på gården. Förutsättningarna för detta kan dock se olika ut och i livscykelanalysen finns därför två alternativa emissionsfaktorer för produktion av kraftvärme som visar hur resultaten varierar beroende på om det inte finns någon avsättning för överskottsvärme, alternativt att överskottsvärme ersätter eldningsolja. Tabell 9 visar resultatet om man gör antagandet att det inte finns någon avsättning för eventuell överskottsvärme.

¹⁹ Lantz och Björnsson 2016

²⁰ Lantz och Björnsson 2016

Tabell 9. Minskade utsläpp då biogasen ersätter drivmedel, elektricitet och värme, i ton koldioxidekvivalenter. Här gör vi antagandet att eventuell överskottsvärme inte har någon avsättning.

| | Stödperiod 1 (ton CO ₂ ekv) | Stödperiod 2 (ton CO ₂ ekv) | Totalt (ton CO ₂ ekv) |
|--|---|---|-------------------------------------|
| Biogas ersätter bensin för personbilar* | -14 568 | -17 497 | -32 065 |
| Biogas ersätter diesel i tunga fordon* | -2 613 | -3 138 | -5 752 |
| Biogas ersätter elektricitet och förnybar processvärme | -1 346 | -2 039 | -3 385 |
| Totalt: | -18 527 | -22 674 | -41 202 |

* Uppdelningen av den producerade fordons-gasen till personbilar och tunga fordon baserar sig på SCB:s statistik över fordon med biogasdrift för 2015.

Om den producerade biogasen ersätter drivmedel, elektricitet och värme leder det till att utsläppen av växthusgaser minskar med totalt 41 200 ton koldioxidekvivalenter. Om vi istället antar att eventuell överskottsvärme ersätter olja skulle utsläppen minska med 47 370 ton koldioxidekvivalenter.

6.2 Biogas från stallgödsel minskar utsläppen av växthusgaser

I tabell 10 visas hur utsläppen av växthusgaser påverkas när stallgödsel används för produktion av biogas och när biogasen används istället för fossila bränslen. I dessa resultat ingår även utsläpp från energianvändning och de utsläpp som sker då biogasen uppgraderas till fordonsgas eller omvandlas till el och värme.

Tabell 10. Nettoemissioner vid produktion av biogas, uppgradering samt att biogasen från stallgödsel ersätter drivmedel, el och värme, i ton koldioxidekvivalenter. Här antar vi att eventuell överskottsvärme inte har någon avsättning.

| | Stödperiod 1 (ton CO ₂ ekv) | Stödperiod 2 (ton CO ₂ ekv) | Totalt (ton CO ₂ ekv) |
|---|---|---|-------------------------------------|
| Minskade utsläpp från stallgödsel vid produktion av biogas | -12 090 | -15 234 | -27 325 |
| Utsläpp vid produktion och distribution av fordonsgas | 2 732 | 3 282 | 6 014 |
| Utsläpp vid produktion av kraftvärme | 1 227 | 1 858 | 3 084 |
| Minskade utsläpp när biogas ersätter drivmedel eller elektricitet och värme | -18 527 | -22 674 | -41 202 |
| Nettoemissioner produktion och användning | -26 762 | -32 937 | -59 698 |

Den biogas som producerats i de anläggningar som fått ersättning har bidragit till totalt 59 698 ton i minskade utsläpp av koldioxidekvivalenter, om vi antar att den producerade kraftvärmens ersätter elektricitet och förnybar processvärme och att det inte finns någon avsättning för eventuell överskottsvärme. Om vi istället gjort antagandet att eventuell överskottsvärme ersätter olja skulle resultatet blivit att utsläppen minskat med 65 574 ton koldioxidekvivalenter.

6.3 Vilka förändringar i utsläppen beror på gödselgasstödet?

För att undersöka i vilken utsträckning gödselgasstödet har påverkat utsläppen av växthusgaser måste vi veta hur mycket biogas från stallgödsel som producerats tack vare gödselgasstödet. Detta förutsätter att vi har kunskap om hur mycket biogas från stallgödsel som anläggningarna skulle ha producerat utan stödet under stödperiod 1 och stödperiod 2. Sådana uppgifter har vi inte tillgång till eftersom både referensscenario eller kontrollgrupp saknas. För vår analys har vi därför valt att utgå ifrån antagandet att de förändringar i biogasproduktion från stallgödsel som vi observerat i avsnitt 5.1 har inträffat på grund av ersättningen.

Detta antagande är problematiskt och skapar osäkerheter för utvärderingens resultat då den riktiga effekten av stödet kan vara både större och mindre än beräknat. Antagandet har dock bedömts som rimligt för att uppskatta effekten av stödet. Lönsamheten för biogasproduktion från stallgödsel har varit låg och utan stödet har många anläggningar svårt att få ekonomin att gå ihop. Det är därför möjligt att mängden producerad biogas från stallgödsel inte skulle ökat nämnvärt utan stöd. Hälften av de anläggningar som ingår i gödselgasstödet har dessutom angett att de rötar mer gödsel på grund av ersättningen. Företagens upplevelser styrker därmed vårt antagande.

Jämfört med basåret har produktionen av biogas från stallgödsel ökat med 21,7 GWh under stödperiod 1 och med 26,0 GWh under stödperiod 2. Den ökade biogasproduktion från stallgödsel som kan antas bero på gödselgasstödet har därmed bidragit till att minska växthusgasutsläppen med totalt 7 678 ton koldioxidekvivalenter för stödperiod 1 och 7 514 ton koldioxidekvivalenter för stödperiod 2. Tabell 11 visar hur de minskade utsläppen som kan antas bero på gödselgasstödet är fördelade mellan produktion och användning samt mellan stödperioder.

Tabell 11. Förändringar i utsläpp i ton koldioxidekvivalenter vid produktion, uppgradering och användning av biogas från stallgödsel som kan antas bero på gödselgasstödet.

| | Stödperiod 1 | Stödperiod 2 |
|--|----------------|----------------|
| Minskade utsläpp vid produktion av biogas från stallgödsel | - 3 073 | - 3 224 |
| Utsläpp vid produktion och distribution av fordonsgas | 860 | 786 |
| Utsläpp vid produktion av kraftvärme | 49 | 290 |
| Minskade utsläpp när biogas ersätter drivmedel | - 5 499 | - 5 030 |
| Minskade utsläpp när biogas ersätter elektricitet och värme | - 54 | - 319 |
| Minskade utsläpp vid produktion, uppgradering och användning av biogas från stallgödsel sammanlagt, i ton koldioxidekvivalenter | - 7 678 | - 7 514 |

Om vi inte bara tittar på skillnader mellan basåret och stödperioderna utan även använder resultatet från täckningsbidragsanalysen så ökar mängden biogas som kan antas ha producerats på grund av stödet. Enligt täckningsbidragsanalysen var det 20 företag som gick från ett negativt till ett positivt täckningsbidrag på den första täckningsbidragsnivån under stödperiod 1. Enligt företagsekonomiska principer skulle dessa företag inte fortsatt sin biogasproduktion från stallgödsel efter stödperiod 1 om det inte varit för stödet. All den biogas som dessa företag producerat från stallgödsel året efter, det vill säga under stödperiod 2, kan därför antas vara på grund av stödet. Denna slutsats bekräftas inte helt av den kompletterande telefonintervjun eftersom

endast hälften av de företag som angett att de inte skulle röta gödsel om det inte var för stödet faktiskt fick ett positivt täckningsbidrag 1 genom ersättningen. Vi har ändå valt att räkna på resultatet från täckningsbidragsanalysen då beräkningarna speglar de ekonomiska förutsättningarna.

De 20 företag som fick ett positivt täckningsbidrag 1 under stödperiod 1 på grund av stödet producerade totalt 33,7 GWh biogas från stallgödsel under stödperiod 2. Deras produktion och den ökade produktionen under stödperiod 1 blir tillsammans 55,4 GWh biogas. Ersättningen under stödperiod 1 har då lett till att 55,4 GWh mer biogas från stallgödsel har producerats jämfört med om stödet inte hade funnits. Denna biogas har vid produktion och användning minskat utsläppen av växthusgasen med totalt 14 310 ton koldioxidekvivalenter (tabell 12).

Tabell 12. Minskade utsläpp i ton koldioxidekvivalenter vid produktion, uppgradering och användning av biogas från stallgödsel som kan antas bero på gödselgasstödet inklusive resultat från täckningsbidragsanalysen.

| | Stödperiod 1 | Stödperiod 2 |
|--|--------------|--------------|
| Minskade utsläpp på grund av ersättning under stödperiod 1*, ton koldioxidekvivalenter | - 7 678 | - 6 632 |

*Eftersom vi inte har uppgifter för biogasproduktionen för 2017 kan samma uppskattning av minskade växthusgasutsläpp på grund av ersättning under stödperiod 2 inte genomföras.

6.4 Hur kostnadseffektiv är ersättningen?

Gödselgasstödet kostnadseffektivitet uttrycks i kronor per minskad koldioxidekvivalent. I avsnittet ovan uppskattade vi hur mycket utsläppen har minskat på grund av stödet genom att kombinera resultaten från förändringar i biogasproduktion från stallgödsel med resultaten från täckningsbidragsanalysen. Beräkningen visade att ersättningen under stödperiod 1 har bidragit till att utsläppen minskat med 14 310 ton koldioxidekvivalenter. Det innebär att kostnaden per minskat ton koldioxidekvivalenter blir ungefär 1300 kronor (tabell 13). Som jämförelse är koldioxidskatten på naturgas ungefär 1083 kr per ton koldioxidekvivalenter. Vi vill poängtera att denna uppskattning av stödets effektivitet endast gäller för den ersättning som betalats ut under stödperiod 1. Kostnadseffektiviteten kommer att variera för varje stödperiod.

Tabell 13. Stödkostnad per minskat ton koldioxidekvivalenter

| | |
|---|--------|
| Minskade utsläpp på grund av ersättning under stödperiod 1, ton koldioxidekvivalenter | 14 310 |
| Utbetalt belopp under stödperiod 1, miljoner kronor | 19,1 |
| Kronor per minskat ton koldioxidekvivalenter | 1 338 |

Om vi istället hade valt att använda uppgifterna från telefonintervjun för att uppskatta hur mycket biogas som producerats på grund av stödet hade stödkostnaden under stödperiod 1 blivit ungefär 1500 kronor per minskat ton koldioxidekvivalenter. Det är i samma storleksordning som den uppskattade stödkostnaden enligt täckningsbidragsanalysen.

Om vi skulle slå ut stödkostnaden på den totala minskningen av växthusgasutsläppen som all gödselbaserad biogas bidragit till, utan att ta hänsyn till om minskningen beror på gödselgasstödet eller ej blir kostnaden per minskad per koldioxidekvivalent 715 kr för stödperiod 1 och 1 438 kr för stödperiod 2 (tabell 14).

Tabell 14. Total stödkostnad utslaget på de totala minskade utsläppen från biogasproduktionen av anläggningarna i projektet.

| | Stödperiod 1 | Stödperiod 2 |
|--|--------------|--------------|
| Totalt minskade utsläpp vid produktion, uppgradering och användning av biogas från stallgödsel, ton koldioxidekvivalenter* | 26 761 | 32 936 |
| Utbetalt stöd, miljoner kronor | 19,1 | 47,4 |
| Kronor per minskat ton koldioxidekvivalenter | 715 | 1 438 |

* För förklaring, se tabell 6 i delutvärdering 1 om miljöeffekter

Det kan närmast jämföras med resultatet från slututvärderingen av landsbygdsprogrammet 2007-2013 där kostnaden för investeringsstöd till biogasanläggningar beräknas till 230 kr per ton minskade koldioxidekvivalenter²². Dessa uppskattningar är dock inte direkt jämförbara då kostnaden för investeringsstödet baserar sig på antagandet att den anläggning man investerat i finns kvar i 15 år och bidrar med lika stor utsläppsminskning per år. I slututvärderingen poängteras också att kostnaden ska ses som en indikation och användas med försiktighet.

²² Slututvärdering av det svenska landsbygdsprogrammet 2007-2013, Delrapport 2: Utvärdering av åtgärder för bättre miljö, sid 78 http://www2.jordbruksverket.se/download/18.700b553e159e49b36fd877cb/1485785898882/utv16_3.pdf

7 Slutsatser och förslag

Syftet med gödselgasstödet är dels att befintliga biogasanläggningar ska kunna fortsätta med sin verksamhet och dels att bidra till ökad produktion av gödselbaserad biogas och därmed uppnå dubbel miljö- och klimatnytta genom minskade metangasutsläpp från gödsel samt ersättning av fossila energikällor.

7.1 Gödselgasstödet utformning påverkar företagen

Sammanfattningsvis tycks gödselgasstödet leda mot målen och ersättningen ligger på en lämplig nivå för att befintliga anläggningar ska fortsätta röta gödsel och även röta mer gödsel. Däremot är investeringseffekten mer osäker.

Osäkerhet om ersättningens storlek och administrativ börda

Det finns en fördel med att projektet sträcker sig över en så lång tidsperiod eftersom förutsägbarhet och långsiktighet är viktigt för företagens investeringsvilja. I den enkät som genomfördes under våren 2016 var det dock ungefär en tredjedel som uppgav att man inte vet hur stor ersättningen kommer att bli. Vi har identifierat flera faktorer som påverkar förutsägbarheten och kanske därmed även viljan att röta gödsel och att delta i projektet. I förlängningen påverkar dessa faktorer även hur effektivt gödselgasstödet kan bli och om det stimulerar till fortsatt eller ökad användning av stallgödsel till biogas.

Ersättningens storlek

Ersättningen grundas inte bara på producerad mängd biogas utan även på hur många anläggningar som deltar. Dessutom påverkas ersättningen både av marknadspriserna genom reglerna om överkompensation och av maxbeloppsberäkningen. Både de beräkningar som görs för att säkerställa att företagen inte blir överkompenserade och att den årliga budgeten inte överskrids gör att ersättningen per kWh inte kan fastställas i förväg.

För företag som ska ta beslut om att bygga biogasanläggning eller utöka en befintlig anläggning kan det vara viktigt att veta hur stor ersättningen förväntas bli även kommande år eftersom ersättningen påverkar kalkylen i stor grad. Den osäkerhet som finns kan leda till sämre effekt av gödselgasstödet om det gör det svårt för företag att ta med gödselgasstödet i sina kalkyler. Hittills har inte ersättningen varierat så mycket eftersom varken överkompensationsberäkningen eller maxbeloppsberäkningen har inneburit minskad ersättning vid de utbetalningar som varit.

Ett sätt att minska osäkerheterna som rör ersättningens storlek är att tillåta en mer flexibel budget. Om samtidigt utbetalningen kan ske vid flera tillfällen per år blir ersättningen och dess påverkan på företagets ekonomi mera förutsägbar.

Administrativ börda

Att stödperioderna inte följer kalenderåret skapar en del onödig administration för företagen. Alla extra kostnader minskar incitamenten för att delta i projektet vilket påverkar möjligheten att nå de mål som är satta för gödselgasstödet. Även de villkor i föreskriften som reglerar vilka substrat som får användas vid sidan av stallgödsel

skapar extra administration utan att bidra till stödets effektmål. Det är inte resurs-effektivt att helt utesluta vissa anläggningar eftersom dessa anläggningar inte får samma incitament att röta stallgödsel. Att reglera vilka substrat som får användas påverkar möjligheten att utnyttja samrötningseffekter och därmed även möjligheten att optimera biogasproduktionen. Villkoret är inte heller kontrollerbart.

Genom att öka rapporteringsfrekvensen eller att uppgifterna om gasproduktion och substratanvändning anges per månad istället för per stödperiod avhjälps även problemet med dubbelrapportering då företagen bara behöver rapportera in gasmängder och substrat till en myndighet.

Alla förändringar som innebär en ökad rapporteringsfrekvens, att ange producerad mängd per månad eller att ersättningen betalas ut oftare skulle dock innebära ett merarbete för myndigheten och till viss del även för företagen. För företagen kan dock arbetet med att ange sina uppgifter per månad uppvägas av att de slipper rapportera till flera myndigheter.

7.2 Projektorganisation och administration

Det finns flera möjligheter att effektivisera organisationen och administrationen av gödselgasstödet. Med ökad tydlighet i organisationen och utpekat ansvar för olika delar av administrationen kan effektiviteten öka och risken för fel att minska. Det krävs ett mer aktivt arbete med att utveckla gödselgasstödet så att exempelvis mängden gödsel som används till biogas ökar och så att miljönyttan med biogasproduktionen kan optimeras.

7.3 Gödselgasstödet miljönyttor och effektivitet

De 220 GWh biogas som producerats under stödperiod 1 och stödperiod 2 motsvarar den sammanlagda energianvändningen under ett år för 8 812 genomsnittliga villor, alternativt den energi som krävs för att köra en biogasbil ungefär 9 850 varv runt jorden²³. Av denna biogas kan ungefär en fjärdedel antas bero på den ersättning som betalades ut under stödperiod 1.

Miljönytta

Den sammanlagda miljönyttan från både produktion och användning av all den biogas som producerats av anläggningarna i gödselgasstödet under 2015-2016 uppgår till cirka 59 700 ton koldioxidekvivalenter i minskade utsläpp. Av dessa kan 14 310 ton koldioxidekvivalenter antas ha tillkommit tack vare gödselgasstödet.

Utsläppsminskningen beror både på minskade utsläpp från hantering av stallgödsel och på minskade utsläpp från fossila bränslen när biogas ersätter dessa.

Anläggningarna som beviljats ersättning rötade tillsammans cirka 735 800 ton gödsel (våtvikt) under första stödperioden, och 895 840 ton gödsel (våtvikt) under den andra stödperioden. Den gödsel som rötades under 2016 motsvarar ungefär 4 procent av den stallgödsel som sprids på jordbruksmark i Sverige varje år²⁴. Lagring av stallgödsel i Sverige ger varje år upphov till utsläpp av cirka 600 000 ton koldioxidekvivalenter²⁵. Genom att röta gödseln till biogas istället för att hantera den på vanligt vis har utsläppen från stallgödsel under de första två stödperioderna kunnat minskas med 27

²³ Beräknat på en bränsleförbrukning på 0,43 kg fordonsgas per 10 kilometer (<http://www.volvocars.com/se/bilar/upptack/miljobilar#>)

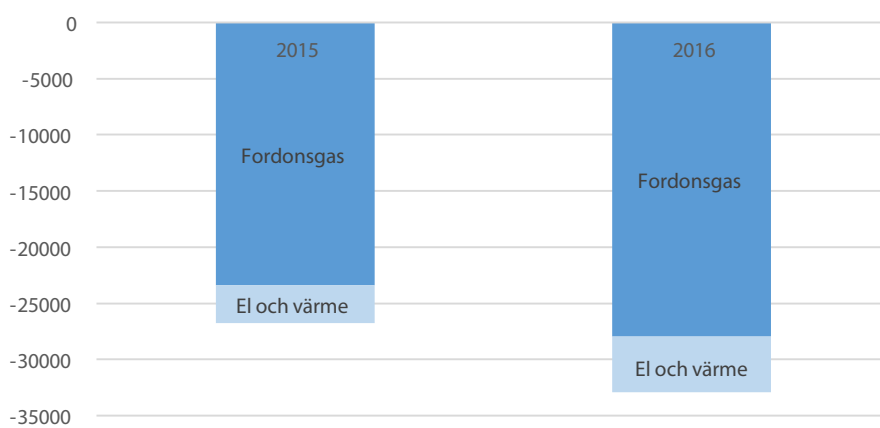
²⁴ SCB 2013

²⁵ <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-jordbruk/>

325 ton koldioxidekvivalenter. Utsläppsminskningen beror till största delen på att lagring av stallgödsel kunnat undvikas. När biogasen har ersatt drivmedel, el och värme så har utsläppen minskat med 41 200 ton koldioxidekvivalenter. Det innebär att substitutionseffekten av biogas är större än miljönyttan av själva produktionen av biogas. Den största klimatvinsten sker alltså när biogasen ersätter fossila bränslen i form av drivmedel eller förnybar el och värme.

Största delen av den biogas som producerats har uppgraderas till fordonsgas. Den biogas som uppgraderats och använts till fordonsgas har i högre utsträckning bidragit till minskade utsläpp från fossil energi än den biogas som använts till el eller värme (figur 5).

Utsläppsminskning ton CO₂-ekv



Figur 5. Den totala utsläppsminskningen vid produktion, uppgradering och användning av all biogas som producerats i de anläggningar som ingår i projektet under stödperiod 1 och 2, uppdelat på slutanvändning (ton CO₂-ekv).

Kostnadseffektivitet

Uppskattningen av gödselgasstödet kostnadseffektivitet baserar sig på osäkra antaganden och till viss del bristfälliga data. Det går därför inte att dra alltför långtgående slutsatser baserat på resultaten. Gödselgasstödet kostnadseffektivitet på 1 300 kr/ton koldioxidekvivalenter den första stödperioden innebär att stödet är ungefär lika kostnadseffektivt som andra styrmedel för att minska utsläppen av växthusgasen.

Jämförelsen med kostnadseffektivitet för landsbygdsprogrammets investeringsstöd i biogasanläggningar visar att det troligtvis är mer kostnadseffektivt att satsa på investeringsstöd för att stimulera investeringar i nya biogasanläggningar. Det är dock viktigt att komma ihåg att kostnadseffektiviteten för investeringsstödet minskar ifall de anläggningar som får stöd inte finns kvar i 15 år och bidrar med lika stor utsläppsminskning per år. Gödselgasstödet kan bidra till investeringsstödet effektivitet genom sin påverkan på den fortsatta produktionen av gödselbaserad biogas.

Gödselgasstödet effektivitet påverkas av andra

Under 2016 har det kommit in tre ansökningar om deltagande, varav en fått avslag och två fortfarande väntar på ABP-godkännande. Alla anläggningar som hanterar stallgödsel måste ha ett godkännande enligt bestämmelser i regelverk för animaliska

biprodukter (ABP). Ansökningar för ABP-godkännande hanteras av Jordbruksverket som har lång handläggningstid på detta område. Det gör att de sökande nu väntat i 6-7 månader på beslut. Om de så småningom kommer att få delta i projektet får de enligt föreskriften räkna sin produktion från dagen efter att ansökan om deltagande kom in till Jordbruksverket. Med så långa handläggningstider kan det bli problem att uppfylla en sådan bestämmelse eftersom ansökningstiden för utbetalning för 2016 är passerad och budgeten upparbetad. Inte heller effektmålen om att öka deltagarna i projektet gynnas av så långa handläggningstider av ansökan om att delta.

Långa handläggningstider för ansökan om investeringsstöd för biogasanläggningar inom landsbygdsprogrammet har också lyfts som ett problem. Sammanfattningsvis verkar det finnas processer även utanför gödselgasstödet administration och funktion som har en påverkan på utfallet av gödselgasstödet.

7.4 Optimering av miljönytta

För att miljönyttan med biogasproduktionen ska bli så stor som möjligt krävs att man minskar risken för onödiga utsläpp och läckage av metan och lustgas från biogasanläggningen. Utsläpp kommer av att anläggningen är konstruerad på ett visst sätt²⁶. Det finns flera möjliga utsläppspunkter i en biogasanläggning och utsläppen kan vara mer eller mindre diffusa. Exempel på utsläppspunkter i en biogasanläggning är gödsel- och rötrestlager, motorer och pannor samt ventilation. Uppgradering är också en källa till utsläpp.

Läckage uppstår till följd av fel och brister i teknik och i anläggningens olika delar och kan vara svåra att identifiera men om läckage uppstår på grund av felaktigheter eller slitage i konstruktionen är det viktigt att dessa hittas och åtgärdas.

Det finns inga villkor eller krav i gödselgasstödet på anläggningarna som deltar i projektet att vidta åtgärder för att minska utsläpp. Däremot finns ett villkor om att de sökande ska ha rutiner för läcksökning som genomförs minst en gång per år.

7.4.1 Utsläpp av växthusgaser från lager

Utsläpp av växthusgaser sker vid lagring av både orötad och rötad stallgödsel²⁷. De flesta anläggningarna som är del av projektet har kontinuerlig inmatning och därmed kort lagringstid. Cirka en tredjedel har en lagringstid på mellan två och sju dygn. För fastgödsel är lagringstiden längre än för flytgödsel. Det framför allt den utsläppsminskning som kommer av att konventionell lagring av stallgödsel minskar eller uteblir som leder till minskade växthusgasutsläpp vid biogasproduktion (tabell 7).

Samtidigt indikerar preliminära resultat från en pågående studie av Rodhe med flera²⁸ att utsläppen av metan under vissa förutsättningar kan bli större vid lagring av rötad gödsel än vid lagring av orötad gödsel. Det gäller exempelvis om gödsel rötas under kort tid, mindre än 30 dygn, och om temperaturen i lagret blir hög under sommaren. Genom röttningsprocessen har mängden metanbildande organismer ökat i det rötade materialet och ju mer lättnedbrutet material det finns kvar i rötresten desto mer metan kan bildas.

²⁶ Hjort m.fl. 2015

²⁷ Rodhe m.fl. 2008, Rodhe m.fl. 2012a, Rodhe m.fl. 2013, Berglund 2014

²⁸ Rodhe m.fl. 2013, Rodhe m.fl. 2015.

Minska utsläpp genom ökad utrötningsgrad

För att minska utsläpp från rötresten bör man se till att det finns så lite rötbart material som möjligt kvar i rötresten²⁹. Andelen rötbart material kan minskas genom att förlänga uppehållstiden, det vill säga låta röttningsprocessen pågå under längre tid. Det kan man göra genom att röta i en så kallad tvåstegsprocess eller låta rötresten passera en efterrötkammare³⁰. Med en efterrötkammare minskar även risken att substrat som matats in i röt-kammaren följer med rötresten ut utan att det hinner rötas alls. I anläggningar med kontinuerlig in och utmatning finns alltid den risken. Förutom att en längre uppehållstid kan innebära att utsläppen av metan minskar så kan det även vara positivt för ekonomin. Den totala metanproduktionen kan öka med upp emot 20 procent genom rötning i två steg jämfört med rötning i ett enkelt steg³¹. Enligt resultatet från den enkät vi skickade ut så har 67 procent av de anläggningar som ingår i projektet en efterrötkammare.

Preliminära resultat från en studie³² om åtgärder för att minska utsläpp av växthusgaser från lager med orötad och rötad gödsel visar att en lång uppehållstid (48 dagar) kan bidra till att minska utsläppen av metan från rötrestlagren. Enligt den enkät som gjordes är det få anläggningar som har kortare uppehållstid än 25 dagar. Hur många som har en så lång uppehållstid som upp emot 48 dagar framgår inte i underlaget.

Minska utsläpp av metan och ammoniak genom täckning av lager

Täckning av lager kan minska utsläpp av metan och kan även minska ammoniakavgång och därmed bidra till att minska de indirekta utsläppen av lustgas. Täckning kan ske med exempelvis svämtäcke, trätak eller plastduk. Tjocka svämtäcken bidrar till att minska utsläppen av metan från lager med flytgödsel genom att metanet oxiderar till koldioxid i svämtäcket³³. Effekten av svämtäcket på metanavgången är bättre om ytan är torr. Trätak över flytgödsellagret kan därför vara positivt eftersom det skyddar mot regn och det skyddar även mot en allt för kraftig uttorkning och sprickbildning på sommaren. Bland de anläggningar som deltar i projektet har drygt hälften rötrestlager som är täckta med svämtäcke. Sju anläggningar har gastäta lager med uppsamling av gasen.

Tyvärr är inte effekten av täckning allt igenom positiv eftersom både trätak och poröst svämtäcke har visat sig kunna bidra till en ökad lustgasbildning som i värsta fall skulle kunna eliminera nyttan med biogasproduktionen³⁴. Om alla anläggningar haft gastäta tak över rötrestlagren skulle utsläppen av växthusgaser från biogasproduktion från stallgödsel kunna minska med ytterligare cirka 10 000 ton koldioxidekvivalenter. Då hade utsläppsminskningen från biogasproduktionen varit nästan lika stor som den minskning av växthusgasutsläpp som kommer av att biogasen ersätter fossila bränslen.

7.4.2 Mindre utsläpp med låg temperatur

Utifrån tillgänglig litteratur på området kan vi konstatera att utsläppen av både metan och lustgas från lager är högre under den varma årstiden än under den kalla³⁵. Hög temperatur gynnar gasbildningen och genom att sänka temperaturen i rötrestlagret³⁶ kan man få röttningsprocessen och bildandet av metan att avstanna. Sänkning av

²⁹ Rodhe m.fl. 2013, Berglund 2015, Bergström Nilsson m.fl. 2015.

³⁰ Rodhe m.fl. 2015.

³¹ Castillo 2012, Rodhe m.fl. 2015

³² Rodhe m.fl. 2015

³³ Rodhe m.fl. 2012a samt referenser däri.

³⁴ Rodhe m.fl. 2013, Rodhe m.fl. 2015

³⁵ Rodhe m.fl. 2008, 2012b och 2013.

³⁶ Berglund 2014 och referenser däri.

temperaturen kan antingen ske passivt, av sig själv, eller så använder man en värmeväxlare. Man bör också undvika att hålla stora mängder rötrest i lagret under den varma årstiden. Detta åstadkommer man genom att sprida rötrest flera gången under säsongen vilket samtidigt minskar den genomsnittliga lagringstiden för rötresten³⁷.

7.4.3 Övriga utsläpp och läckage

De vanligaste utsläppspunkterna som inte är kopplade till lager för gödsel och rötrest är ventilationssystem, säkerhetsventiler och i flöden av restgas och avgaser från förbränning av gas. För att minska risken för utsläpp här krävs att all teknik hålls i gott skick genom återkommande service och underhåll³⁸. De flesta teknikleverantörer rekommenderar ett minsta serviceintervall som bör följas.

För att hitta brister i konstruktionerna som kan leda till läckage av gas krävs en regelbunden och systematisk läcksökning³⁹. På Jordbruksverkets webbplats finns instruktioner och förslag på rutiner för läcksökning och även protokoll att använda vid läcksökningen. I Jordbruksverkets villkor kring läcksökning är det inte specificerat vilken teknik som ska användas men att det använda instrumentet ska kunna upptäcka metankoncentrationer på minst 5 ppm. Man ska också kunna kvantifiera mängden metan som läcker.

Det finns flera olika mätinstrument som kan användas för att hitta läckor, mäta metanhalter eller kvantifiera storleken på ett utsläpp. I Hjort m.fl (2015) finns en sammanställning och beskrivning av olika tekniker och deras användningsområden. För att läcksökningen ska bli så effektiv som möjligt kan det vara nödvändigt att kombinera olika tekniker.

Slutsatser för optimering av miljönytta

- Lagringstiden för gödsel bör vara så kort som möjligt.
- Man bör sträva efter en så god utrotningsgrad som möjligt.
- Temperaturen i rötrestlagren bör hållas låg.
- Rötrestlager bör tömmas ofta under den varma årstiden.
- Täckning av lagren minskar metanavgången och kan även bidra till att minska ammoniakavgång men kan samtidigt leda till ökade lustgasutsläpp.
- Åtgärder som främst syftar till att minska utsläpp av lustgas har stor betydelse för nyttan med biogasproduktion.
- Slut användningen har stor betydelse och den största nyttan får vi då fossila drivmedel ersätts med biogas.

³⁷ Berglund 2015.

³⁸ Bergström Nilsson m.fl. 2015.

³⁹ Hjort m.fl. 2015

7.5 Tips inför kommande utvärderingar

Forskning visar att samrötning oftast har positiva effekter på utrötningen och gasproduktionen. Om man genom att samröta stallgödsel med andra substrat ökar utrotningsgraden betyder det att risken för metanbildningen och utsläpp från rötresten minskar. Det är viktigt att följa utvecklingen på detta område om det har betydelse för hur gödselgasstödet kan användas för att skapa incitament som leder till högre miljönytta.

Det är viktigt att säkra att den biogasproduktion som beräknas ligger så nära verkligheten som möjligt. Inför nästa utvärdering kan det därför vara aktuellt att följa upp de schablonvärden som används för beräkning av biogasproduktion från stallgödsel enligt beräknings sätt A i föreskriften.

För att bättre kunna uppskatta stödets effekt på mängden rötad gödsel och producerad biogas vore det önskvärt att ta fram ett referensscenario för utvecklingen av producerad biogas från gödsel. Det skulle öka trovärdigheten för resultaten gällande stödets kostnadseffektivitet.

För att få en bättre helhetsbild över hur företagen påverkas av gödselgasstödet behöver man få med hur anläggningarnas täckningsbidrag påverkas av företagets egen användning av energin från biogasen, vilket det inte funnits tillförlitligt underlag för i denna utvärdering. Ansökningsblanketterna behöver därmed ses över och lämnade uppgifter kontrolleras så att alla de uppgifter som behövs för utvärderingen kommer in i en form så att de blir användbara.

En annan aspekt som inte analyserats i denna utvärdering och som skulle vara intressant att få med i kommande utvärdering är om lönsamheten varierar beroende på vilken typ av gödsel som rötas i anläggningarna.

Utöver de företagsekonomiska aspekterna bör den samhällsekonomiska nyttan med gödselgasstödet beskrivas. Om inte i nästa utvärdering så åtminstone i slututvärderingen.

För att miljönyttan med biogasproduktion från stallgödsel ska maximeras och för att utvärderingarna ska bli effektiva och rättvisande krävs fortsatt kunskapsuppbyggnad inom området. Vi har kunnat identifiera både forskningsbehov och frågeställningar som bör tas upp i nästa utvärdering.

- Det finns fortfarande begränsat med underlag vad gäller växthusgasutsläpp vid hantering och lagring av rötrest efter rötning av stallgödsel. Även inom tekniska frågor för klimatoptimering av biogasprocessen samt frågor som rör läckage och mätteknik behövs mer kunskap. Några studier pågår men det finns fortfarande kunskapsluckor och behov av mer forskning på området.
- Studier som omfattar både rötad och orötad gödsel är fortfarande inte så många. Kunskapsutvecklingen inom detta område är något som bör bevakas i projektet.
- Vi konstaterar att svämtäckets beskaffenhet kan påverka utsläppen av växthusgaser och här behövs bättre underlag genom fortsatta studier innan någon rekommendation kan ges.

- Användning av stallgödsel och rötrest istället för mineralgödsel kan bidra till att öka inlagringen av kol i marken och kan ge stor påverkan på klimatprestandan för biogasproduktion i ett livscykelperspektiv. För att kunna göra rimliga uppskattningar av effekter av användningen av rötad stallgödsel på markkolsuppskyggnad så behövs underlag från odlingsförsök med rötrest från gödsel. Tillgängliga humifieringskoefficienter gäller för rötslam och är inte användbara i sammanhanget.
- Inför nästa utvärderingstillfälle bör man samla in den information som finns i dokumentationen från läcksökningen för att undersöka omfattningen på de läckage eller utsläpp som identifierats. Man bör även ta in information om vilka åtgärder som vidtagits för att minska läckage och utsläpp.
- Nationellt och inom EU pågår processer för att öka resurseffektiviteten genom ökad användning av rest- och biprodukter. Information om användning av andra substrat än stallgödsel samlas in av projektet och det skulle därför vara möjligt att följa hur användningen av dessa substrat förändras vid anläggningarna.

Under 2020 kommer ytterligare en utvärdering av det pågående stödet för att utvecklingen ska kunna följas. Efter projektets slut tar en slututvärdering vid. Vi rekommenderar att man planerar för att slututvärderingen görs av en extern utförare.

8 Referenser

- Ahlberg Eliasson, K. 2015. Slutrapport Utvärdering av biogasanläggningar på gårdsnivå. Hushållningssällskapens Förbund. Stockholm.
- Ahlberg Eliasson K. & Birgersson T. 2017. Effekter av gödselgasstödet-schabloner för beräkning av restmetanpotentialer. Hushållningssällskapet Sjuhärad. Hushållningssällskapens Förbund. Stockholm.
- Andersson, J. 2015. Omfattning av metanläckage och jämförelse av mätteknik i gårdsbaserade anläggningar. Rapport 1:2015. Energigården. Agroväst. Skara.
- Baky, A., Nordberg, Å., Palm, O., Rodhe, L. & Salomon, E. 2006. Rötrest från biogasanläggningar – användning i lantbruket. JTI informerar nr 115. JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala.
- Berglund, M. 2014. Utsläpp från lagring av gödselbaserad rötrest. Rapport i projektet ”Utvärdering av biogasanläggningar på gårdsnivå”. Hushållningssällskapens Förbund. Stockholm.
- Berglund, M. 2015. Åtgärder mot metanemissioner från lagring av rötrest. Delrapport från Utvärdering av gårdsbaserad biogasproduktion – Uppföljning av teknik och metanemissionsfrågor i etablerade anläggningar. Hushållningssällskapet Halland.
- Bergström Nilsson, S., Eliasson, K., Halldorf, S. & Broberg, A. 2015. Utvärdering av gårdsbaserad biogasproduktion – Uppföljning av teknik och metanemissionsfrågor i etablerade anläggningar. Hushållningssällskapet.
- Biogas Syd 2010. Biogasprocessen-teknik, mikrobiologi och kemi. Faktablad. <http://kfsk.se/biogassyd/wp-content/uploads/sites/11/2015/01/Biogasprocessen-teknik-mikrobiologi-och-kemi.pdf>
- Björnsson, L. 2013. Energigrödor för biogasproduktion. Rapport nr 82. Miljö- och energisystem, Institutionen för teknik och samhälle. Lunds Universitet. Lund.
- Castillo, M.d.P. 2012. Ökad biogasproduktion från flytgödsel. Slutrapport. <http://www.lantbruksforskning.se/projektbanken/>
- Hjort, A., Tamm, D., Linné, M. & Sandberg, A. 2015. Metanutsläpp. En kunskapssammanställning om utsläppskällor, läcksökning och miljönytta på biogasanläggningar. BioMil AB. Lund.
- Lantz, M. & Björnsson, L. 2016. Emissioner av växthusgaser vid produktion och användning av biogas från gödsel. Rapport nr. 99. Miljö- och energisystem, Institutionen för teknik och samhälle. Lunds Universitet. Lund.
- Rodhe, L., Ascue, J., Tersmeden, M., Ringmar, a. & Nordberg, Å. 2008. Växthusgasemissioner från lager med nötflytgödsel. Förhållanden i gårdsbehållare, metodikutveckling av gasmätning samt bestämning av emissioner från nötflytgödsel. Rapport 370, Lantbruk och industri. JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala.

Rodhe, L., Baky, A., Olsson, J. & Nordberg, Å. 2012a. Växthusgaser från stallgödsel - litteraturgenomgång och modellberäkningar. Rapport 402, Lantbruk och industri. JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala.

Rodhe, L., Abubaker, J., Ascue, J., Pell, M. & Nordberg, Å. 2012b. Greenhouse gas emissions from pig slurry during storage and after field application in northern European conditions. *Biosystems Engineering* 113, p. 379-394.

Rodhe, L., Ascue, J., Tersmeden, M., Willén, A., Nordberg, Å. m.fl. 2013. Växthusgaser från rötad och orötad nötflytgödsel vid lagring och efter spridning - samt bestämning av ammoniakavgång och skörd i vårkorn. Rapport 413, Lantbruk och industri. JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala.

Rodhe, L., Edström, M., Nordberg, Å. Tersmeden, M. & Ascue, J. 2015. Åtgärder för att minimera växthusgasutsläpp från lager med rötad och orötad gödsel. Lägesrapport år 1 från pågående projekt. JTI-Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala.

SCB 2013. Gödselmedel i jordbruket 2012/13. Statistiska meddelanden, MI 30 SM 1402. Örebro.

Bilagor

Bilaga 1

Enkäter för utvärdering av gödselgasstödet

| |
|---------------------|
| Anläggningens namn: |
| Uppgiftslämnare: |

| A. | Frågor om administrationen av stödet | Svar: |
|----|---|-------|
| 1. | Fick du den information du behövde då du ansökte om att få delta i projektet? | |
| 2. | När du fyllde i ansökan om att delta i projektet, tyckte du då att den var a. lätt att fylla i b. besvärlig att fylla i c. varken lätt eller besvärlig | |
| 3. | Fick du den information du behövde vid ansökan om utbetalning? | |
| 4. | När du fyllde i ansökan om utbetalning, tyckte du då att den var a. lätt att fylla i b. besvärlig att fylla i c. varken lätt eller besvärlig | |
| 5. | Upplever du att du vet ungefär hur mycket stöd du kommer att få? | |
| 6. | Upplever du att du vet när stödet betalas ut? | |
| 7. | Upplever du att du vet vad som förväntas av dig som projektdeltagare? (t.ex. lämna in uppgifter, ansöka i rätt tid, söka efter gasläckor) | |
| 8. | Har du andra synpunkter som rör administrationen av stödet? Då kan du lämna dem här. | |

| B. Frågor för utvärdering av miljönytta med stödet | Svar: |
|--|--------------|
| 1. Hur länge lagrar du stallgödsel innan den går in i rötkammaren. Ange lagringstiden i genomsnittligt antal dygn. | |
| 2. Hur lång är uppehållstiden i rötkammaren i genomsnitt? a) Mindre än 20 dagar b) 20-25 dagar c) Mer än 25 dagar | |
| 3. Vid vilken temperatur sker rötningen? a) Cirka 30-40°C (mesofil rötning) b) Cirka 50-60°C (termofil rötning) c) Annan, ange vilken | |
| 4. Har anläggningen en efterrötkammare? Passerar i så fall all rötrest efterrötkammaren? | |
| 5. Hur är ditt rötrestlager utformat? a) utan täckning b) med svämtäcke c) med duk eller tak, ej gastätt d) med duk eller tak, gastätt utan gasuppsamling e) med duk eller tak, gastätt med gasuppsamling | |

Bilaga 2

Telefonintervju, frågor till företagen

Vi är intresserade av att veta hur ni upplever att gödselgasstödet har påverkat er biogasverksamhet.

Fråga 1: Skulle du/ni röta gödsel om inte gödselgasstödet fanns?

Fråga 2: Leder stödet till att du/ni rötar mer gödsel i anläggningen än ni skulle gjort om inte gödselgasstödet fanns?

Fråga 3: Leder stödet till att ni kan/vill göra investeringar i befintlig eller ny anläggning?

Om ja, vilka typer av investeringar?

Bilaga 3

Emissionsfaktorer

Lagring av stallgödsel och rötrest

Växthusgasutsläpp vid lagring beror på bland annat typ av stallgödsel, utformningen av lagret och lagringstid. De emissionsfaktorer som vi använt i analysen av växthusgasutsläpp vid lagring av stallgödsel bygger på de svar vi fick på den enkät vi skickade ut frågade vi efter hur länge man lagrade stallgödsel innan den matades in i biogasreaktorn. De flesta, 22 anläggningar, svarar att de har någon typ av kontinuerlig inmatning av flytgödsel och uppskattar lagringstiden till maximalt ett dygn. En tredjedel, 17 anläggningar, uppskattar lagringstiden till mellan två och sju dygn. Sju anläggningar lagrar flytgödsel i mer än åtta dygn och övriga fyra anger att de inte vet hur lång lagringstiden är. Tre anger att de inte vet eftersom de inte lagrar någon gödsel på anläggningen utan får den levererad, och en anger att mellanlagret är stort och att det därför inte går att uppskatta hur lång tid det tar innan gödseln går in i rötchambran. För fastgödsel är lagringstiden längre än för flytgödsel. De anläggningar som rötter fastgödsel anger lagringstider för fastgödsel från några veckor till flera månader.

Rötrestlager är också en källa till utsläpp av växthusgaser och hur stora utsläppen kan bli beror till stor del på utrötningsgrad och lagrets utformning. Därför frågade vi hur projektdeltagarnas rötrestlager ser ut och om de har en efterrötchambran. Vi fick svar från 48 anläggningar varav fem angav att de hade mer än ett lager. Totalt fick vi uppgifter om 53 rötrestlager. De vanligaste, drygt hälften, är lager med svämtäcke. Tre lager är inte täckta alls och övriga är täckta med duk eller tak. Av de lager som är täckta med duk eller tak är sju gastäta och försedda med teknik för uppsamling av den gas som bildas. På 67 % av anläggningarna finns efterrötchambran.

Emissionsfaktorer, svämtäcke

Emissioner av växthusgaser vid produktion och användning av biogas
(g CO₂-ekv/kWh biogas) Svämtäcke

| | Konventionell gödselhantering | Produktion av biogas | Differens |
|--|-------------------------------|----------------------|--------------|
| Lagring av gödsel | | | |
| - Lustgas (direkt) | 68,5 | 3,7 | -64,8 |
| - Lustgas (indirekt) | 5,9 | 0,4 | -5,5 |
| - Metan | 108,8 | 7 | -101,8 |
| Transport och spridning av gödsel | | | |
| - Drivmedel (transport) | | 14,7 | 14,7 |
| - Drivmedel (spridning) | 6,5 | 6,3 | -0,2 |
| - Lustgas (direkt) | 126,2 | 126,4 | 0,2 |
| - Lustgas (indirekt) | 8 | 9,4 | 1,4 |
| - Ersatt mineralgödsel | | -34,8 | -34,8 |
| Produktion av biogas | | | |
| - Elektricitet | | 8,7 | 8,7 |
| - Värme | | 3,6 | 3,6 |
| - Metanläckage | | 9,3 | 9,3 |
| Lagring av rötrest | | | |
| - Lustgas (direkt) | | 66,2 | 66,2 |
| - Lustgas (indirekt) | | 5,3 | 5,3 |
| - Metan | | 22,3 | 22,3 |
| Produktion av biogas vs konventionell gödselhantering | 323,9 | 248,5 | -75,5 |

Emissionsfaktorer, gastätt tak

Emissioner av växthusgaser vid produktion och användning av biogas
(g CO₂-ekv/kWh biogas) Tak, gastätt

| | Konventionell gödselhantering | Produktion av biogas | Differens |
|--|-------------------------------|----------------------|---------------|
| Lagring av gödsel | | | |
| - Lustgas (direkt) | 68,5 | 3,7 | -64,8 |
| - Lustgas (indirekt) | 5,9 | 0,4 | -5,5 |
| - Metan | 108,8 | 7 | -101,8 |
| Transport och spridning av gödsel | | | |
| - Drivmedel (transport) | | 14,7 | 14,7 |
| - Drivmedel (spridning) | 6,5 | 5,7 | -0,8 |
| - Lustgas (direkt) | 126,2 | 131,1 | 4,9 |
| - Lustgas (indirekt) | 8 | 9,9 | 1,9 |
| - Ersatt mineralgödsel | | -44,6 | -44,6 |
| Produktion av biogas | | | |
| - Elektricitet | | 8,7 | 8,7 |
| - Värme | | 3,6 | 3,6 |
| - Metanläckage | | 9,3 | 9,3 |
| Lagring av rötrest | | | |
| - Lustgas (direkt) | | 0 | 0 |
| - Lustgas (indirekt) | | 1,3 | 1,3 |
| - Metan | | 0 | 0 |
| Produktion av biogas vs konventionell gödselhantering | 323,9 | 150,8 | -173,2 |

Emissionsfaktorer, tak eller duk, ej gastätt

Emissioner av växthusgaser vid produktion och användning av biogas
(g CO₂-ekv/kWh biogas) Tak eller duk, ej gastätt

| | Konventionell gödselhantering | Produktion av biogas | Differens |
|--|-------------------------------|----------------------|---------------|
| Lagring av gödsel | | | |
| - Lustgas (direkt) | 68,5 | 3,7 | -64,8 |
| - Lustgas (indirekt) | 5,9 | 0,4 | -5,5 |
| - Metan | 108,8 | 7 | -101,8 |
| Transport och spridning av gödsel | | | |
| - Drivmedel (transport) | | 14,7 | 14,7 |
| - Drivmedel (spridning) | 6,5 | 5,7 | -0,8 |
| - Lustgas (direkt) | 126,2 | 131,1 | 4,9 |
| - Lustgas (indirekt) | 8 | 9,9 | 1,9 |
| - Ersatt mineralgödsel | | -44,6 | -44,6 |
| Produktion av biogas | | | |
| - Elektricitet | | 8,7 | 8,7 |
| - Värme | | 3,6 | 3,6 |
| - Metanläckage | | 9,3 | 9,3 |
| Lagring av rötrest | | | |
| - Lustgas (direkt) | | 0 | 0 |
| - Lustgas (indirekt) | | 1,3 | 1,3 |
| - Metan | | 22,3 | 22,3 |
| Produktion av biogas vs konventionell gödselhantering | 323,9 | 173,1 | -150,9 |

Bilaga 4

Resultat av den statistiska analysen

Skillnader i slutanvändning mellan anläggningar som har negativt eller positivt TB

| Stödperiod 1 | | El och värme | Fordonsgas | Fisher's exact |
|-----------------------------|--------------------------|--------------|------------|----------------|
| Täckningsbidrag 1 utan stöd | Negativt täckningsbidrag | 24 | 15 | 1,0 |
| | Positivt täckningsbidrag | 7 | 4 | |
| Täckningsbidrag 1 med stöd | Negativt täckningsbidrag | 7 | 12 | 0,007 |
| | Positivt täckningsbidrag | 24 | 7 | |
| Täckningsbidrag 2 utan stöd | Negativt täckningsbidrag | 31 | 19 | - |
| | Positivt täckningsbidrag | - | - | |
| Täckningsbidrag 2 med stöd | Negativt täckningsbidrag | 28 | 15 | 0,404 |
| | Positivt täckningsbidrag | 3 | 4 | |

| Stödperiod 2 | | El och värme | Fordonsgas | Fisher's exact |
|-----------------------------|--------------------------|--------------|------------|----------------|
| Täckningsbidrag 1 utan stöd | Negativt täckningsbidrag | 27 | 9 | 0,010 |
| | Positivt täckningsbidrag | 5 | 10 | |
| Täckningsbidrag 1 med stöd | Negativt täckningsbidrag | 2 | 7 | 0,009 |
| | Positivt täckningsbidrag | 30 | 12 | |
| Täckningsbidrag 2 utan stöd | Negativt täckningsbidrag | 32 | 14 | 0,005 |
| | Positivt täckningsbidrag | 0 | 5 | |
| Täckningsbidrag 2 med stöd | Negativt täckningsbidrag | 21 | 9 | 0,247 |
| | Positivt täckningsbidrag | 11 | 10 | |

Skillnader i slutanvändning för anläggningar som gått från negativt till positivt TB pga stödet

| Stödperiod 1 | | El och värme | Fordonsgas | Fisher's exact |
|-------------------|--|--------------|------------|----------------|
| Täckningsbidrag 1 | Gått från negativt till positivt täckningsbidrag | 17 | 3 | 0,008 |
| | Ej ändrat täckningsbidrag | 14 | 16 | |
| Täckningsbidrag 2 | Gått från negativt till positivt täckningsbidrag | 3 | 4 | 0,404 |
| | Ej ändrat täckningsbidrag | 28 | 15 | |

| Stödperiod 2 | | El och värme | Fordonsgas | Fisher's exact |
|-------------------|--|--------------|------------|----------------|
| Täckningsbidrag 1 | Gått från negativt till positivt täckningsbidrag | 25 | 2 | 0,000 |
| | Ej ändrat täckningsbidrag | 7 | 17 | |
| Täckningsbidrag 2 | Gått från negativt till positivt täckningsbidrag | 11 | 5 | 0,756 |
| | Ej ändrat täckningsbidrag | 21 | 14 | |

Skillnader i andel gödsel av totalt substrat mellan anläggningar med negativt TB och positivt TB, Mann-Whitneys test

| Stödperiod 1 | | Antal | Rank sum | Förväntat | P-värde |
|-----------------------------|--------------------------|-------|----------|-----------|---------|
| Täckningsbidrag 1 utan stöd | Negativt täckningsbidrag | 39 | 980 | 994,5 | 0,7 |
| | Positivt täckningsbidrag | 11 | 295 | 280,5 | |
| Täckningsbidrag 1 med stöd | Negativt täckningsbidrag | 19 | 318 | 484,5 | 0,0007 |
| | Positivt täckningsbidrag | 31 | 957 | 790,5 | |
| Täckningsbidrag 2 utan stöd | Negativt täckningsbidrag | - | - | - | |
| | Positivt täckningsbidrag | - | - | - | |
| Täckningsbidrag 2 med stöd | Negativt täckningsbidrag | 43 | 1 090 | 1 096,5 | 0,8529 |
| | Positivt täckningsbidrag | 7 | 185 | 178,5 | |

| Stödperiod 2 | | Antal | Rank sum | Förväntat | P-värde |
|-----------------------------|--------------------------|-------|----------|-----------|---------|
| Täckningsbidrag 1 utan stöd | Negativt täckningsbidrag | 36 | 1036 | 936 | 0,0352 |
| | Positivt täckningsbidrag | 15 | 290 | 390 | |
| Täckningsbidrag 1 med stöd | Negativt täckningsbidrag | 9 | 109 | 234 | 0,0016 |
| | Positivt täckningsbidrag | 42 | 1217 | 1 092 | |
| Täckningsbidrag 2 utan stöd | Negativt täckningsbidrag | 46 | 1271 | 1 196 | 0,0155 |
| | Positivt täckningsbidrag | 5 | 55 | 130 | |
| Täckningsbidrag 2 med stöd | Negativt täckningsbidrag | 30 | 799 | 780 | 0,7110 |
| | Positivt täckningsbidrag | 21 | 527 | 546 | |

Skillnader i andel gödsel för anläggningar som gått från negativt till positivt TB pga stödet, Mann-Whitneys test

| Stödperiod 1 | | Antal | Rank sum | Förväntat | P-värde |
|-------------------|--|-------|----------|-----------|---------|
| Täckningsbidrag 1 | Gått från negativt till positivt täckningsbidrag | 20 | 662 | 510 | 0,0021 |
| | Ej ändrat täckningsbidrag | 30 | 613 | 765 | |
| Täckningsbidrag 2 | Gått från negativt till positivt täckningsbidrag | 7 | 185 | 178,5 | 0,8529 |
| | Ej ändrat täckningsbidrag | 43 | 1090 | 1 096,5 | |

| Stödperiod 2 | | Antal | Rank sum | Förväntat | P-värde |
|-------------------|--|-------|----------|-----------|---------|
| Täckningsbidrag 1 | Gått från negativt till positivt täckningsbidrag | 27 | 927 | 702 | 0,0000 |
| | Ej ändrat täckningsbidrag | 24 | 399 | 624 | |
| Täckningsbidrag 2 | Gått från negativt till positivt täckningsbidrag | 16 | 472 | 416 | 0,2467 |
| | Ej ändrat täckningsbidrag | 35 | 854 | 910 | |

Skillnader i mängd producerad gas mellan anläggningar som har negativt och positivt TB, Mann-Whitneys test

| Stödperiod 1 | | Antal | Rank sum | Förväntat | P-värde |
|-----------------------------|--------------------------|-------|----------|-----------|---------|
| Täckningsbidrag 1 utan stöd | Negativt täckningsbidrag | 39 | 1092 | 994,5 | 0,1139 |
| | Positivt täckningsbidrag | 11 | 213 | 280,5 | |
| Täckningsbidrag 1 med stöd | Negativt täckningsbidrag | 19 | 680 | 484,5 | 0,0001 |
| | Positivt täckningsbidrag | 31 | 595 | 790,5 | |
| Täckningsbidrag 2 utan stöd | Negativt täckningsbidrag | - | - | - | |
| | Positivt täckningsbidrag | - | - | - | |
| Täckningsbidrag 2 med stöd | Negativt täckningsbidrag | 43 | 1082 | 1 096,5 | 0,6852 |
| | Positivt täckningsbidrag | 7 | 193 | 178,5 | |

| Stödperiod 2 | | Antal | Rank sum | Förväntat | P-värde |
|-----------------------------|--------------------------|-------|----------|-----------|---------|
| Täckningsbidrag 1 utan stöd | Negativt täckningsbidrag | 36 | 866 | 936 | 0,1479 |
| | Positivt täckningsbidrag | 15 | 460 | 390 | |
| Täckningsbidrag 1 med stöd | Negativt täckningsbidrag | 9 | 364 | 234 | 0,0013 |
| | Positivt täckningsbidrag | 42 | 962 | 1092 | |
| Täckningsbidrag 2 utan stöd | Negativt täckningsbidrag | 46 | 1159 | 1196 | 0,2412 |
| | Positivt täckningsbidrag | 5 | 167 | 130 | |
| Täckningsbidrag 2 med stöd | Negativt täckningsbidrag | 30 | 746 | 780 | 0,5152 |
| | Positivt täckningsbidrag | 21 | 580 | 546 | |

Skillnader i mängd producerad gas för anläggningar som gått från negativt till positivt TB pga stödet, Mann-Whitneys test

| Stödperiod 1 | | Antal | Rank sum | Förväntat | P-värde |
|-------------------|--|-------|----------|-----------|---------|
| Täckningsbidrag 1 | Gått från negativt till positivt täckningsbidrag | 20 | 382 | 510 | 0,0113 |
| | Ej ändrat täckningsbidrag | 30 | 893 | 765 | |
| Täckningsbidrag 2 | Gått från negativt till positivt täckningsbidrag | 7 | 193 | 178,5 | 0,6852 |
| | Ej ändrat täckningsbidrag | 43 | 1082 | 1096,5 | |

| Stödperiod 2 | | Antal | Rank sum | Förväntat | P-värde |
|-------------------|--|-------|----------|-----------|---------|
| Täckningsbidrag 1 | Gått från negativt till positivt täckningsbidrag | 27 | 502 | 702 | 0,0002 |
| | Ej ändrat täckningsbidrag | 24 | 824 | 624 | |
| Täckningsbidrag 2 | Gått från negativt till positivt täckningsbidrag | 16 | 423 | 416 | 0,9514 |
| | Ej ändrat täckningsbidrag | 35 | 913 | 910 | |

Skillnader mellan mängd producerad gas från stallgödsel per månad, Wilcoxonsteckenrangtest

| Stödperiod 1 | | Antal | Rank sum | Förväntat | P-värde |
|---------------------------------------|----------|-------|----------|-----------|---------|
| Skillnad mellan 2014 och stödperiod 1 | positivt | 14 | 266 | 637,5 | 0,0003 |
| | negativt | 36 | 1009 | 637,5 | |
| Skillnad mellan 2014 och stödperiod 2 | positivt | 15 | 385 | 663 | 0,0092 |
| | negativt | 36 | 941 | 663 | |

Bilaga 5

Från Jordbruksverkets uppföljning av gödselgasstödet 2015-2016 som redovisades till Näringsdepartementet i februari 2017.

Tabellen visar en sammanställning av resultaten för stödperiod 1 och stödperiod 2. Som referensvärden finns insamlade uppgifter om hur mycket av de olika substraten som anläggningarna rötade under 2014.

| | Basår 2014 | Stödperiod 1 2015 | Stödperiod 1 omräknat till 12 månader | Stödperiod 2 2016 |
|--|--------------|----------------------|---|----------------------|
| Antal anläggningar som fått utbetalning | | 51 | | 51 |
| Utbetalt stödbelopp, kr | | 19 159 440 | | 49 833 671 |
| Mängd rötad gödsel, ton våtvikt | 7 746 520 | 193 743 510 | 178,5 991 347 | 0,6852 895 841 |
| Mängd övrigt rötat substrat, ton våtvikt | 484 443 | 428 460 | 571 280 | 402 287 |
| Andel rötad gödsel | 61% | 70% | | 69% |
| Beräknad producerad kWh från gödsel | | 95 723 063 | 127 630 751 | 124 584 179 |
| Producerade kWh biogas till fordonsgas | | 65 058 131 | 86 744 175 | 78 137 339 |
| Producerade kWh biogas till el eller värme | | 30 664 932 | 40 886 576 | 46 446 840 |
| Andel fordonsgas | | 68% | | 63% |
| Andel el eller värme | | 32% | | 37% |

Rapporten kan beställas från

Jordbruksverket • 551 82 Jönköping • Tfn 036-15 50 00 (vx) • Fax 036-34 04 14
E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se
www.jordbruksverket.se