

Sammanfattande slutrapport: Elnätsanslutning av småskalig, gårdsbaserad biogaskraftvärme



Sara-Linnéa Andersson
Magnus Holmgren

2010-03-30



SAMMANFATTNING

Denna studie bygger på intervjuer med sex svenska lantbrukare som producerar el från biogas: Alviksgården i Luleå, Hagavik i Malmö, Stora Svenstorp i Götene, Sötåsenskolan i Töreboda, Öknaskolan i Nyköping, och Odensviholm i Västervik. Även några reningsverk som har biogasbaserad kraftvärme, samt ett par elnätsägare har intervjuats. Syftet har varit att undersöka hur processen att bli småskalig elproducent ser ut, vilka villkor och vilket bemötande småskaliga producenter får av sina elnätsägare, samt hur driften av småskalig biogaskraftvärme fungerar. Studien berör även frågan om värdet av distribuerad elproduktion för lantbrukaren och elnätsägaren.

Slutsatser som kan dras är att det fortfarande är något av ett lotteri att bli elproducent, gällande relationen till elnätsägaren. Vissa lantbrukare har fått ett väldigt positivt bemötande av sin elnätsägare, medan andra har mötts av motstånd eller okunskap. De kostnader som tas ut för mätning och rapportering av elproduktionen är också vitt skilda hos olika elnätsägare. Vidare kan sägas att bara en av de intervjuade lantbrukarna har valt att kunna använda sin biogasanläggning som reservkraft, övriga har upplevt det som för komplicerat eller för dyrt. Driftserfarenheterna från lantbruken och reningsverken tyder på att små bensinmotorer som körs på gas fungerar sämre, medan större konverterade dieselmotorer och gasturbiner fungerar bättre.

Detta dokument är en sammanfattning av en längre, fullständigare rapport som finns att hämta på www.energigarden.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

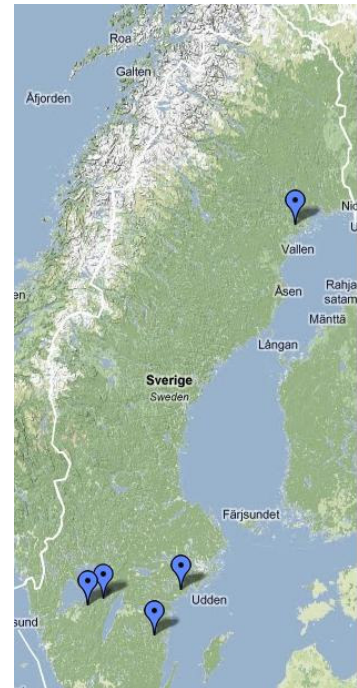
1	INLEDNING.....	2
	1.1 Syfte.....	2
	1.2 Bakgrund.....	2
2	METODBESKRIVNING.....	3
3	RESULTAT	4
	3.1 Vad är småskaligt?.....	4
	3.2 Att bli elproducent	5
	3.3 Avsättning för värme	6
	3.4 Utrustning & driftserfarenheter	6
4	SLUTSATSER & DISKUSSION.....	7
5	PUBLIKATIONER OCH RESULTATFÖRMEDLING.....	8
6	REFERENSER.....	8
	6.1 Intervjuer.....	8
	6.2 Litteratur.....	9

1 INLEDNING

1.1 Syfte

Syftet med denna studie är att utvärdera processerna kring anslutning av småskaliga kraftvärmeanläggningar till elnätet. Detta för att kunna dra lärdom av erfarenheterna och underlätta framtida investeringar och satsningar i biogasproduktion på gårdsnivå så väl som annan småskalig elproduktion t.ex. solcells- eller bränslecellsanläggningar.

När projektet inleddes fanns endast fem lantbruk som producerar kraftvärme från biogas i Sverige. Dessa var Alviksgården i Luleå, Hagavik i Malmö, Stora Svenstorp i Götene, Sötåsenskolan i Töreboda, och Öknaskolan i Nyköping. Under projekttiden tillkom ytterligare en anläggning som togs upp i projektet, Odensviholm i Västervik. Helt nyligen (oktober 2009) har ytterligare en anläggning startat, Högebo på Kinnekulle. Dessutom finns ett antal kommunala reningsverk som producerar kraftvärme från biogas, som är storleksmässigt lika några av lantbruken. Figur 1 visar en karta över de sex studerade lantbrukens placering i Sverige.



Figur 1: Karta över de sex studerade lantbruken.

Projektet syftar till att svara på följande frågeställningar:

- Hur skiljer sig processen för anslutning till elnätet för olika anläggningsägare och elnätsägare?
- Hur stora är kostnaderna för att vara elproducent?
- Kan sårbarheten på landsbygden bli en intäkt för lantbrukaren som producerar el - är det värt något för landsbygden/staten eller för den enskilde lantbrukaren som reservkraft?
- Vilka erfarenheter har gjorts på existerande anläggningar rörande driften av småskalig kraftvärme baserat på biogas?

Projektet avser även att på ett övergripande plan beröra frågan om hur elnätet påverkas av många små kraftvärmeanläggningar.

1.2 Bakgrund

Intresset för biogas är stort inom lantbruket både för storskaliga och småskaliga system. Den största potentialen för biogasproduktion finns inom jordbrukssektorn – i storleksordningen 70% av den 15 TWh stora teoretiska biogaspotentialen i Sverige (Linné et al., 2008). I storskaliga system är produktion av fordonsbränsle mest aktuellt men i mindre skala som på gårdsanläggningar är kraftvärmeproduktion en bra avsättning för gasen – och de flesta småskaliga anläggningar som byggd de senaste åren har börjat med värme- och elproduktion. Möjlighet att producera biogas på den egna gården och producera sin egen el och värme och därmed öka sin självförsörjandegrad lockar många bönder.

Idag är intäkten störst per kWh om man producerar el och använder internt inom den egna verksamheten. Intäkten för el blir då motsvarande det elpris man skulle ha betalat, alltså en kostnadsminskning motsvarande uppemot 80 öre/kWh inklusive elcertifikat för lantbrukare

(Edström et al., 2008). I de fall där elen levereras ut till nätet fås intäkter motsvarande uppemot 60 öre/kWh. Tyvärr omvandlas endast ca en tredjedel av biogasens energiinnehåll till el, resterande energimängd blir värme. Värmets värde kan beräknas till minst 30-40 öre/kWh beroende på vad för bränsle som ersätts. Ersätts olja blir intäkten uppemot 60 öre/kWh (Edström et al., 2008), men ersätts flis blir den betydligt lägre (Lantz, 2010). Ett dilemma kan vara att få avsättning för värmen året om.

Idag framstår kraftvärmeproduktion som det bästa sättet att få igång en småskalig biogasproduktion på gårdsnivå. Möjligheterna att förbättra kraftvärmeproduktionen ökar om man vet vilka erfarenheter som har gjorts i befintliga anläggningar, vilket är vad den här studien fokuserar på.

Många studier har gjorts på gårdsbaserad biogas (exempelvis Edström et al., 2008; Lantz, 2004; Rodhe et al., 2006; Soledad, 2005; SOU 2007:36 & Henriksson et al., 2008), och flera av dessa berör ekonomin i en mindre biogasanläggning. Litteraturen visar på att möjligheten att producera biogas på gårdsnivå med kraftvärmeproduktion kan vara lönsamt och intressant för lantbrukaren när särskilda förutsättningar uppfylls, såsom:

- Stor intern avsättning av värme och el – för lantbrukarens eget bruk
- Avsättning för värme året runt
- Låg investering i biogasanläggning samt kraftvärmeproduktionsanläggning
- Högt värde på rötresten, t.ex. i ekologisk odling

Den småskaliga elproduktionens inverkan på elnäten kan vara både positiv och negativ. Historiskt har småskalig elproduktion varit fördelaktig för nätet då detta vanligtvis byggdes upp kring ett mindre vattenkraftverk. Idag när rikselnätet är utbyggt kan industrier och bostäder få elkraft från annat håll än lokala anläggningar, men lokalt producerad kraft gör ändå nytta genom att den minskar de nätförluster som fjärrproducerad kraft medför. Detta kallas nätnytta och är något som nätägaren är skyldig att ersätta ägaren av en produktionsanläggning för. En annan möjlig positiv effekt av småskalig elproduktion är att den (under vissa tekniska förutsättningar) kan försörja den egna gården eller närområdet med el vid nätbortfall.

2 METODBESKRIVNING

Denna studie är i huvudsak en intervjustudie, där de sex lantbrukare i Sverige som idag producerar kraftvärme från biogas har besökts och intervjuats. Intervjuerna har syftat till att samla in de erfarenheter som lantbrukarna har gjort kring att bli elproducent, samt att driva en mindre biogaskraftvärmeanläggning. I några fall har avtalen mellan lantbrukarna och elnätsföretagen delgivits. Två av lantbrukens elnätsägare har intervjuats. Telefonintervjuer har genomförts med sex reningsverk som producerar eller har producerat kraftvärme från biogas, för att ta tillvara deras erfarenheter. Datainsamling och framtagning av underlag till intervjuerna har också gjorts via artiklar publicerade i tidningar och på internet.

För att förstå regelverket för småskaliga elproducenter och dess konsekvenser har även en litteraturstudie genomförts.

3 RESULTAT

I Tabell 1 presenteras en sammanfattning av de data som intervjuerna med respektive lantbruk genererat.

	Sötåsen Töreboda	Alviksgården Luleå	Stora Svenstorp Götene	Öknaskolan Nyköping	Hagavik Malmö	Odensviholm Västervik
Gasproduktion (Nm³/år)	114 000	1 752 000	150 000	65 000	529 600	803 000
Elproduktion (MWh/år)	121	2800	148	Nära 0	730	1000
Elkonsumtion (MWh/år)	300	1680	300	Ingen uppgift	90	500
Gasmotor	4-cylindrig 2 liter bensin (Audi)	16-cylindrig 35 liter diesel (Deutz)	2st 4-cylindrig 2 liter bensin (Audi)	6-cylindrig diesel (Iveco Aifo)	Gasturbin T 100 (Turbec)	8-cylindrig diesel (Dreyer & Bose)
Generator (kW)	15	627	37	47	105	260
Avsättning för värme	Process, delar av skolans värmebehov	Process, svinhus.	Process, bostadshus, svinhus.	Process (när motorn går)	Process, två bostadshus, spannmåls-tork	Process.
Möjlighet till reservdrift	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej
Nettoproducent av el	Nej	Ja	Vid enstaka tillfällen	Nej, men har inmatnings- abbonemang	Ja	Ja
Elnätsägare	Mariestad-Töreboda Energi	Luleå Energi	elnät Götene Elförening	Vattenfall	Eon	Eon
Elhandelsbolag	-	Luleå Energi	Bixia	Vattenfall	Ingen uppgift	Bixia (bytt från Eon)
Hanterar elcertifikat	Rejlers	Luleå Energi	Götene Elförening	Har ej elcertifikat	Rejlers	Rejlers (bytt från Eon)
Kostnad för inmatningsabbonemang (kr/år)	-	5500	0	0	3500	0
Kostnad för elcertifikat-hantering (kr/år)	ca 2000	10 000	4000	-	ca 2000	2300
Ersättning för såld el (öre/kWh)	-	Spotpris minus nätägarens balanskostnad	Spotpris	0	77 ¹	Spotpris
Ersättning för nänytta (öre/kWh)	-	0	1.5	0	7.5 / 5.5 ²	Ingen uppgift

Tabell 1. Jämförelse av de sex lantbruken

3.1 Vad är småskaligt?

Denna studie syftar till att undersöka småskalig kraftvärmeproduktion. Det första som kan konstateras är att det är stor spridning på hur småskalig produktionen faktiskt är på de undersökta lantbruken: de installerade generatoreffekterna sträcker sig från 15 kW till 630 kW. De intervjuade reningsverken ligger i spannet 24-265 kW på installerad effekt. Är det småskaligt? En gräns som finns i ellagen är 1500 kW, under vilken anläggningsägaren inte ska betala full nättariff och inte heller kostnaderna för elmätaren som krävs. Proposition 2009/10:51 och SOU 2008:13 drar båda en gräns vid 44 kW, där ännu fler kostnadslätnader tillämpas under gränsen. I skattelagstiftningen finns en gräns vid 100 kW, över vilken en anläggningsägare blir skattepliktig. I denna studie ligger alla anläggningar under 1500 kW,

¹ Inklusiv elcertifikat och nänytta, bundet pris 1 år

² Lågtariff / högtariff

tre lantbruk och tre reningsverk är under 100kW, men bara två lantbruk och tre reningsverk är under 44 kW (ett lantbruk ligger strax över). Enbart två av lantbruken kommer därför att beröras av de föreslagna lagändringarna.

3.2 Att bli elproducent

De sex lantbruken i studien har upplevt väldigt olika bemötande av sina elnätsägare. Det är bara på en anläggning (Sötåsen) man uppger att man har känt sig motarbetade, och det beror troligen mycket på att Sötåsen är ansluten direkt till 10kV-nätet vilket skulle medfört väldigt höga kostnader om man hade valt att sälja ström. Sötåsen har därför inte tecknat något avtal med sin elnätsägare, utan bara informerat nätägaren om att man har elproduktion inom gården. En anläggning (Odensviholm) haft väldigt mycket problem i processen att bli anslutna till elnätet, som anläggningsägarna anger framförallt beror på dålig kunskap hos nätägaren. Övriga anläggningar har överlag haft en oproblematis relation till sin elnätsägare, och två av anläggningarna (Alviksgården och Stora Svenstorp) uppger att de har haft en väldigt god relation till sin elnätsägare. Bemötandet kan också vara beroende av vilka personer eller avdelningar i samma elnätsföretag man stöter på. Ett exempel på detta är att både Odensviholm som haft stora problem och Hagavik som inte haft några problem har Eon som nätägare.

Gårdarna har erbjudits olika villkor för inmatningsabbonemang och elhandel. De årliga kostnaderna för inmatningsabbonemang sträcker sig från 0 kr/år till 5500 kr/år på de olika gårdarna. En anläggning (Öknaskolan) har ett s.k. nollprisavtal, där de inte betalar något för abonnemanget, men inte heller får något betalt för den el som eventuellt levereras eller nätnyttan. Både Stora Svenstorp och Odensviholm har fått gratis inmatnings-abbonemang, men får ändå betalt spotpriset för den el de säljer. Även Alviksgården får spotpriset för sin el, minus kostnaden som nätägaren har mot överliggande nät. Hagavik har ett pris som är bundet på ett år och inkluderar både nätnytta och elcertifikat.

Den trend som kan ses på nätnytta i detta lilla urval är att den blir högre längre söderut, vilket är vad man kan förvänta sig av hur Sveriges elproduktion och elförbrukning är utspridd. Nätnyttan verkar i de flesta fall ha satts mer eller mindre godtyckligt av nätägaren, baserat på känsla snarare än på exakta uträkningar. Energimarknadsinspektionens modell för att beräkna nätnytta har inte använts i något fall. Det kan också noteras att flera anläggningsägare inte visste om och i så fall vilken ersättning de får för nätnytta, vilket tyder på att det ekonomiska tillskottet från nätnyttan är litet, samt kanske också att nätföretagen varit dåliga på att informera om nätnyttan.

När det gäller elcertifikat och hantering av dessa har flera av gårdarna valt att låta energikonsultfirman Rejlers sköta om det. Rejlers erbjuder också den lägsta kostnaden för tjänsten. De som köper tjänsten av sina nätägare betalar från två upp till fem gånger så mycket som de som anlitar Rejlers gör. Bland de mindre producenterna (framförallt flera av reningsverken) är kunskapen om elcertifikat dålig, och det är flera som inte tror att man kan få elcertifikat för el som man förbrukar själv. Ägarna till Odensviholm upplevde att deras nätägare hade bristfälliga kunskaper om elcertifikat och hur det ska hanteras.

Anslutningen till elnätet har lösts på ett av två olika sätt: i de fall där man inte säljer speciellt mycket el har man kopplat in generatoren på inomgårdsnätet, medan de gårdar som oftast är nettoproducenter har kopplat in generatoren i en ny anslutningspunkt till nätet.

3.3 Avsättning för värme

Det är stor skillnad i vilken avsättning gårdarna har för värme. Alviksgården, Sötåsen och Hagavik har mycket god användning för sin värme, i och med att de har stora värmebehov för svinstallar respektive skolbyggnader och internat respektive spannmålstork och bostäder. Flera andra gårdar använder värmen i princip bara till process när det är kallt, och de flesta gårdarna har ett värmeöverskott när det är varmt. Odensviholm har ännu inte varit igång över en vinter, men räknar inte med att få så mycket värme över att det skulle vara lönt att installera något alls utöver processvärme. Öknaskolan har heller ingen annan avsättning än processvärme eftersom deras motor sällan går (när motorn inte går värms processen av elslingor). Flera har tankar och idéer kring vad man skulle kunna använda värmen till framöver (t.ex. torka flis eller värma tvättvatten) men avvaktar med en investering.

3.4 Utrustning & driftserfarenheter

Den utrustning som man valt för sin kraftvärmeproduktion är olika på de olika gårdarna. De minsta anläggningarna (Sötåsen och Stora Svenstorp) har mindre bensinmotorer, och är också de som har haft mest driftsproblem. Mönstret går igen på reningsverken, där de som har haft små bensinmotorer i allmänhet är missnöjda med hur de har gått, och ett par anläggningar med bensinmotorer till och med har monterat ner elproduktionen helt. Leverantörerna av den här typen av motorer anger att de klarar 25000 driftstimmar (ca 3 år konstant drift) innan de behöver en så omfattande service att det är bättre att byta ut dem (Lantz, 2010). Bensinmotorerna i denna undersökning har i allmänhet behövt bytas efter betydligt färre driftstimmar än så. Tre anläggningar (Alviksgården, Öknaskolan och Odensviholm) har konverterade dieslar och Hagavik använder en gasturbin. Alla dessa, samt de reningsverk som kör gasturbin, är överlag nöjda med driften och har haft få problem.

Enbart en anläggning (Alviksgården, som också är den ojämförligt största) har valt en synkrogenerator som gör att kraftvärmeanläggningen kan användas som reservkraft. Alla de övriga anläggningsägarna har valt bort det med uppfattningen att det är krångligt att ha biogasmotorn som reservaggregat. Det krävs en hel del extra säkerhetsutrustning vilket höjer investeringskostnaderna. De som producerar mindre ström än det egna behovet måste ändå ha annan reservkraft också, vilket gör biogasreservkraften till en onödig investering.

Flera av anläggningarna kör motorerna på dellast, eftersom de är dimensionerade för ett större framtida biogasflöde. Verkningsgraden är ofta betydligt lägre vid dellast (om motorn är optimerad för fullast), och speciellt om motorn ”slirar” upp och ner t.ex. för att möta ett varierande gasflöde (Lantz, 2010). Detta påverkar alltså både ekonomin och energieffektiviteten i processen. Lantz (2010) konstaterar också att verkningsgraden i allmänhet är lägre i mindre motorer, och lägre i bensinmotorer än i diesel motorer (Dual Fuel, med inblandning av diesel för tändning). För lantbruken i denna studie skulle detta betyda att de som redan har sämst ekonomi och svårast driftsituation (små bensinmotorer) även får ut minst el per enhet biogas.

4 SLUTSATSER & DISKUSSION

Eftersom de undersökta gårdarna skiljer sig så mycket åt framförallt i storlek är det svårt att säga något generellt om hur det är att vara småskalig biogaskraftvärmeproducent i Sverige idag. Vad som dock kan konstateras är att bemötandet som små elproducenter får skiljer sig åt mellan olika elnätsägare, och mellan individer eller avdelningar i samma elnätsföretag. Kunskapsnivån i olika nätföretag tycks också skilja sig åt, vilket naturligtvis påverkar hur de hanterar små elproducenter.

Villkoren som erbjuds i form av kostnader etc. skiljer sig även de mycket åt mellan olika nätägare. Några av de studerade lantbruken betalar ingenting för timvis mätning och rapportering av sin elproduktion, medan andra betalar flera tusenlappar per år. Noteras bör dock att ingen av lantbrukarna upplevde kostnaden de hade för mätning och rapportering som en stor kostnad, även om den de facto påverkar lönsamheten i elproduktionen. Troligen beror detta på att kostnaden är liten i förhållande till de övriga pengaflöden som går igenom lantbruksföretaget. Delvis kan skillnaden i kostnad för mätning och rapportering härledas till lantbrukens olika storlek, men faktum kvarstår att det idag inte finns något entydigt sätt för elnätsägare att hantera små elproducenter.

Flertalet lantbrukare efterlyser dock enklare och tydligare regler och villkor, som är harmoniserade över landet. Det är fortfarande svårt och krångligt att bli elproducent, vilket skulle kunna avhjälpas ganska enkelt med ett förenklat regelverk. En oklar skattelagstiftning förenklar heller inte processen.

Gällande elcertifikat är kostnaderna även där olika hos olika aktörer som erbjuder tjänsten att mäta bruttoproduktionen. Konstateras kan dock att externa aktörer (d.v.s. ej nätägarna) erbjuder konkurrenskraftiga villkor och har tagit en stor del av den undersökta marknaden. Bland vissa små producenter (och vissa elnätsföretag) är även kunskapen om elcertifikatsystemet låg, bland annat har missuppfattningen att man inte är berättigad till elcertifikat för den el man själv förbrukar framkommit ett flertal gånger under studien.

Avsättning för värme identifierades i avsnitt 1.2 Bakgrund (baserat på tidigare studier) som en nyckel till att ha en lönsam biogaskraftvärmeanläggning på gårdsnivå. Få av de studerade lantbruken har lagt någon stor vikt vid detta, och några av dem använder inte värmen alls förutom till rötningsprocessen. Ett högt värde på rötresten har också tidigare nämnts som ett kriterium för lönsamhet, vilket fler av lantbrukarna tar upp som en viktig ekonomisk faktor. Speciellt de gårdar som odlar ekologiskt ser en stor vinst i rötresten, men även andra gårdar kan spara mycket pengar på att slippa köpa så mycket konstgödsel. En tredje faktor för lönsamhet som listades i inledningen är stort eget elbehov, så att man själv konsumerar större delen av elen man producerar. Alla utom ett av de studerade lantbruken använder minst hälften av sin elproduktion för eget bruk.

När det gäller sårbarheten på landsbygden kan konstateras att biogasbaserad kraftvärme inte har något värde som reservkraft för den stora majoriteten av lantbrukarna i studien. Detta beror troligen mycket på att de flesta av lantbrukarna redan har ett reservkraftverk som drivs med diesel, varför det inte är motiverat att installera ett reservkraftverk till. Säkerhetskraven kring att använda sin biogasgenerator till reservkraftverk är dessutom höga och upplevs som krångliga. För flera av lantbrukarna är inte heller kapaciteten i biogasanläggningen

tillräckligt hög för att täcka det egna elbehovet, vilket gör att den inte skulle vara speciellt värdefull som reservkraft.

Elnätsägaren är enligt lag skyldig att ersätta en producent för den nätnyttan producentens anläggning medför till elnätet. Det görs i de flesta fall. De två elnätsägare som intervjuats i studien har varit positiva till att ha små elproducenter i sina nät. Den ena var främst positiv p.g.a. lagkrav att ha en viss andel förnyelsebar el i nätet, den andra kan sägas vara positiv i bemärkelsen neutral och menade att små elproducenter inte påverkar elnätet speciellt mycket vare sig positivt eller negativt. Alla anläggningsägare anger att nätägaren inte haft något att anmärka på gällande elkvaliteten från anläggningen, eller dess övriga påverkan på nätet.

Driftserfarenheterna från de intervjuade lantbruken och reningsverken tyder på att små bensinmotorer som körs på rågas fungerar dåligt och behöver bytas ut ofta, vilket medför en hög kostnad för ägaren. Större konverterade dieselmotorer samt gasturbiner fungerar bra på de studerade anläggningarna.

5 PUBLIKATIONER OCH RESULTATFÖRMEDLING

Studien redovisas och diskuteras mer ingående i rapporten ”Elnätsanslutning av småskalig, gårdsbaserad biogaskraftvärme” som finns att ladda ner från www.energigarden.se

Resultaten från projektet presenterades vid Västra Götalandsregionens Energisession 4-5/2 2010 i Uddevalla, under Session 12 (Smart Grids – utmaningar och nya affärsmöjligheter). Ett tjugotal åhörare fanns i publiken och intresset var stort. Presentationen som hölls finns tillgänglig via <http://www.vgregion.se/sv/Vastra-Gotalandsregionen/startsida/Miljo/Prioriterade-miljoomraden/Energi/Energisession/Energisession/>

Resultaten från projektet presenterades vid Sveriges Energiting 16-17/3 2010 i Stockholm, under Session 1 (Biogasens fortsatta utveckling). 30-40 personer lyssnade på presentationen och många frågor ställdes. Presentationen finns tillgänglig via www.webbtinget.se

Ett pressmeddelande som sammanfattar resultaten har skickats ut till diverse mediaaktörer.

6 REFERENSER

6.1 Intervjuer

Studiebesök på anläggningarna och intervjuer har gjorts enligt följande. Studiebesöken har kompletterats med telefon- och mejlkontakt med personerna som besöktes.

Sötåsenskolan, Töreboda 28 april 2009. Anders Assarsson (driftsansvarig), Ylva Blomberg (fastighetsförvaltare) och Bengt Sjöberg (elingenjör) samt Maria Hammar, Magnus Holmgren och Sara-Linnéa Andersson (Vattenfall Power Consultant)

Alviksgården, Luleå 18 maj 2009. Mikael Lång (driftsansvarig) och Magnus Holmberg (Vattenfall Power Consultant)

Kompletterad med telefonintervjuer med Patrik Andersson (Luleå Energi elhandel), Anders Karlsson, Folke Enevi & Roger Berggren (Luleå Energi elnät)

Stora Svenstorp, Götene 29 maj 2009. Bo Johansson (ägare) och Johan Lundqvist (VD Götene elförening), samt Sara-Linnéa Andersson och Magnus Holmgren (Vattenfall Power Consultant)

Hagavik, Malmö 2 juni 2009. Krister Andersson (ägare) samt Magnus Holmgren (Vattenfall Power Consultant) och andra studiebesökare.

Öknaskolan, Nyköping 6 juni 2009. Magnus Karlsson (driftsansvarig) samt Magnus Holmgren och Sara-Linnéa Andersson (Vattenfall Power Consultant)

Odensviholm, Västervik 17 juni 2009. Agneta Svensson (ägare) och Lars Svensson (ägare) samt Sara-Linnéa Andersson (Vattenfall Power Consultant).

6.2 Litteratur

Edström M.; Jansson L-E.; Lantz M.; Johansson L-G.; Nordberg U. & Nordberg Å. (2008). Gårdsbaserad biogasproduktion – System, ekonomi och klimatpåverkan. JTI-rapport *Kretslopp & Avfall* nr 42. JTI, Uppsala

Edström M.; Nordberg Å. & Ringmar A (2005). Utvärdering av gårdsbaserad biogasanläggning på Hagavik. JTI-rapport *Kretslopp & Avfall* nr 31. JTI, Uppsala.

Henriksson A; Johansson A & Kristensen A (2008). Gårdsbaserad biogas - guldgruva eller fallgrop. En investeringsanalys. Handelshögskolan BBS, Kalmar.

Lantz, M. (2004). Gårdsbaserad produktion av biogas för kraftvärme – ekonomi och teknik. Lunds tekniska högskola, institutionen för teknik och samhälle, avdelningen för miljö och teknik, Lund.

Lantz, M. (2010). Lönsam produktion av kraftvärme från gårdsnära biogas. Miljö- och Energisystem, Lunds tekniska högskola. (Manuskript).

Linné M.; Ekstrandh A.; Engleson R.; Persson E.; Björnsson L. & Lantz M. (2008). *Den svenska biogaspotentialen från inhemska restprodukter* Avfall Sverige, Svenska Biogasföreningen, Svenska Gasföreningen & Svenskt Vatten. Lund.

Proposition 2009:10/51 Enklare och tydligare regler för förnybar elproduktion, m.m. Regeringen, Stockholm.

Rodhe L., Salomon E. & Edström M. (2006). Handling of digestate on farm level. JTI-rapport *Lantbruk & Industri* nr 347. JTI, Uppsala.

Soledad G.G (2005). Farm scale anaerobic digestion integrated in an organic farming system. JTI-rapport *Kretslopp & Avfall* nr 34. JTI, Uppsala.

SOU 2007:36. Bioenergi från jordbruket – en växande resurs. ISBN 978-91-38-22751-0. Statens offentliga utredningar.

SOU 2008:13 Bättre kontakt via nätet – om anslutning av förnybar elproduktion. ISBN 978-91-38-22914-9. Statens offentliga utredningar.