



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union

# Handbok: Affärssamarbetsmodeller för småskalig rötning

**BIOGAS<sup>3</sup>**  
Hållbar småskalig biogasproduktion från livsmedels- och  
jordbruksavfall till energisjälvförsörjning

**Datum:**

December 2014

**Författare:**

Javier Claros (AINIA)  
Under medverkan av hela BIOGAS<sup>3</sup>-konsortiet

Ansvarsfriskrivning

Författarna har ensam ansvar för innehållet i denna publikation. Det speglar inte nödvändigtvis EU:s åsikter. Varken EACI eller Europakommissionen kan hållas ansvariga för någon form av användning av information som erhållits däruti.

**PROJEKTINFORMATION:**

Program	Intelligent Energy Europe (IEE) - ALTENER
Huvudverksamhet	Marknadsförings- och informationsprojekt
Avtal	IEE/13/477/SI2.675801
Start- och slutdatum	1 mars 2014 – 28 februari 2016

**KONTAKT:**

Samordnare	Begoña Ruiz (AINIA)
Telefon	+34 961366090
E-post	bruiz@ainia.es
Webbplats	www.biogas3.eu

## Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Affärssamarbetsmodeller</b> .....	<b>4</b>
2.1. Definition .....	4
2.2. Identifiering och analys av affärssamarbetsmodeller .....	4
2.2.1. Kluster .....	4
2.2.2. Co-opetition (samarbete mellan konkurrenter) .....	5
2.2.3. Synergi .....	5
2.2.4. Kollektivt handlande .....	6
2.2.5. Kooperativ .....	6
2.2.6. Andra affärsmodeller .....	7
2.3. Framgångssagor .....	8
2.3.1. Frankrike .....	9
2.3.2. Tyskland .....	13
2.3.3. Irland .....	14
2.3.4. Italien .....	15
2.3.5. Polen .....	16
2.3.6. Spanien .....	20
2.3.7. Sverige .....	24
2.3.8. Allmänna kommentarer .....	26
<b>3. Litteraturförteckning</b> .....	<b>29</b>

## 1. Inledning

Biogasproduktion genom rötning är en välbeprövad teknik som är välkänd på kommunala avfallsanläggningar och reningsverk. Den här teknologin har ett flertal fördelar i form av: energibesparingar, kostnadsbesparingar för avfallshantering, minskad negativ miljöpåverkan, minskat koldioxidavtryck, etc.

Livsmedels- och dryckesindustrierna producerar organiskt avfall, och hanteringen av detta läggs oftast ut och blir till en kostnad för företagen. Trots att rötningprocessen är klar att användas kommersiellt, så är dess tillämpning med att behandla organiskt avfall från livsmedels- och jordbrukssektorn ännu inte utbredd och den varierar väldigt mycket mellan EU-länderna.

Som tidigare har nämnts i det här sammanhanget, så har den nuvarande rötningsteknologin utvecklats och införts i stor omfattning för storskaliga koncept. Den existerande storskaliga tekniken är inte alltid lämpligt för livsmedels- och jordbruksföretag då deras avfallsmängder kan vara för liten. Dessutom har flera icke-teknologiska hinder identifierats vilka hindrar implementeringen av rötningsteknologin för förädling av livsmedels- och jordbruksavfall.

**Det här dokumentet innehåller en ny sammanställning och analys av framgångssagor med hänvisning till befintliga affärsmodeller för utveckling av koncept för småskaliga biogasanläggningar.** Även om finansieringen i de flesta fall skett genom egna investeringar och statliga bidrag, har man kunnat identifiera några exempel där affärssamarbetsmodeller tillämpats under driftsfasen

## 2. Affärssamarbetsmodeller

### 2.1. Definition

En affärssamarbetsmodell är ett samarbete mellan två eller flera organisationer, vilka formaliserar ett samarbete för att dela tekniska, kommersiella och ekonomiska resurser med målsättningen att uppnå konkurrensmässiga eller operativa fördelar<sup>1</sup>.

Affärsmodeller lämpar sig främst för<sup>2</sup>:

- Innovation och teknikhantering.
- Strategiska aspekter som är ekonomi, socialt eller miljömässigt värdeskapande eller ger konkurrensfördelar och höjer företagens prestationsförmåga.
- E-business och IT-användningen i organisationer.

### 2.2. Identifiering och analys av affärssamarbetsmodeller

Ett flertal affärssamarbetsmodeller med anknytning till livsmedels- och jordbrukssektorn samt biogasproduktion finns presenterade nedan. Några för- och nackdelar för varje modell har också tagits med.

#### 2.2.1. Kluster

Ett företagskluster är en geografisk koncentration av sammanlänkade företag, leverantörer, och andra relaterade institutioner för ett specifikt område. "Klusterbegreppet" används i allt högre grad för att öka den ekonomiska slagkraften i territorier som konkurrerar med varandra vad gäller den globaliserade ekonomin.

**Fördelar:** Den närhet som byggts in i ekonomin i ett kluster medför att tjänsterna får ett mervärde för slutanvändaren. Kluster anses öka produktiviteten, vilken företagen kan konkurrera med både nationellt och globalt. Användningen av kluster stärker ekonomier med lokal prägel. Kluster underlättar omorganisation av industrier. Kluster underlättar även för nätverkande och gör det lättare att använda allmänna resurser på ett effektivt sätt.

**Nackdelar:** Utformningen av ett industrikluster kräver en omfattande kännedom om regionen och dess ekonomiska processer. Aktörer som ansluter sig till klustret kan ha svårt att hävda sig. Tidigt grundade kluster kan ge konkurrensfördelar jämfört med imiterande senkomlingar.

**Exempel:**

- Företagen Estrella Levante och Cespa Urban Services har gjort upp planer för att skapa ett kluster i Murcia-regionen som kallas "Miljö och förnybar energi i Murcia<sup>3</sup>" (Environment and Renewable Energy of Murcia), vilket kommer innefatta uppbyggnaden av en biogasanläggning för att utforska kompostering och biogasproduktion från både livsmedels- och jordbruksbiprodukter och organiskt avfall.

<sup>1</sup> Amit, R., and Zott, C. (2001). Value Creation in E-Business. Strategic Management Journal

<sup>2</sup> Zott *et al.* (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. Journal of management.

<sup>3</sup> More information (in spanish): <http://www.estrelladelevante.es/estrella-levante-y-cebas-csic-colaboran-en-un-proyecto-medio-ambiental/>

- Klustret *Energi i Extremadura-regionen*<sup>4</sup>. Klustret är en ideell organisation som grundades 2008 efter ett initiativ från de styrande i provinsen Extremadura. Syftet med klustret är att göra det lättare att integrera, bygga upp och stärka företag och institutioner som finns i energisektorns värdekedja genom samarbete och entreprenörsinnovationer, för att kunna säkerställa att man är starkt konkurrenskraftig på nationell och internationell nivå.

### 2.2.2. Co-opetition (samarbete mellan konkurrenter)

Samarbete mellan konkurrenter. En blandning av värdeskapande (kooperation) och konkurrens. Co-opetition inträffar då företag samverkar med delvis sammanfallande intressen. De samarbetar med varandra för att uppnå ett högre värde jämfört med det värde som skulle ha skapats utan utbytet, och anstränger sig för att åstadkomma konkurrensfördelar.

Fördelar: Den här modellen innefattar kunder, leverantörer, konkurrenter såväl som företag som tillhandahåller kompletterande produkter och tjänster. Företag som befinner sig på en gemensam marknad arbetar tillsammans för att undersöka kunskap om, och forskning kring, nya produkter.

Nackdelar: Företag som befinner sig på en gemensam marknad tävlar om marknadsandelar för sina produkter och att utnyttja den kunskap som genererats. Det finns vissa svårigheter som gäller fördelningen av kontroll, rättvisa beträffande risker, kompletterande behov och tillit.

Exempel: Inga exempel på co-opetition-modellen har påträffats beträffande biogasproduktion inom livsmedels- och jordbrukssektorn. Ett teoretiskt exempel på affärssamarbetsmodellen co-opetition är då flera biogasanläggningar samverkar och använder livsmedels- och jordbruksavfall som samrötningssubstrat. I rötningssprocessen påverkas bakterieaktiviteten och därmed biogasproduktionen av vilken sorts substrat som används. Därför kan vissa anläggningar vara mer specialiserade på att behandla vissa avfallslag, medan andra anläggningar kan behandla andra slags substrater, beroende på livsmedels- och jordbrukssektorerna och deras avfall.

### 2.2.3. Synergi

Synergi är samspelet mellan flertal beståndsdelar i ett system, vilka skapar en effekt som är olik eller högre än summan av de enskilda effekterna: Betyder "arbeta tillsammans"  $1+1=3$ .

Fördelar: Aktieägarna kommer att göra en förtjänst om företagets aktiekurs ökar efter en sammanslagning till följd av affärsuppbyggelsens synergieffekter. De synergieffekter som man förväntar att uppnå genom sammanslagningen kan tillskrivas olika faktorer, såsom ökade intäkter, kombinationen av talanger och teknologi, eller kostnadsminskning.

Nackdelar: Eventuella oklarheter beträffande roller och ansvar. Om de olika intressenternas ansvar inte är tydligt definierade kan det uppstå tveksamheter om vad de ska bidra med.

<sup>4</sup> More information (in spanish): <http://www.energiaextremadura.org/sala-de-prensa/una-de-las-mayores-empresas-de-biogas-en-espana-destaca-el-gran-potencial-de-extremadura-en-esta-energia/>

#### Exempel:

- Biogasanläggning för livsmedels- och jordbruksavfall i Iscar (Valladolid, Spanien). Biogasanläggningen uppfördes genom egen finansiering. Verksamheten drivs dock med hjälp av en synergimodell, där olika livsmedels- och jordbruksföretag i närheten av biogasanläggningen ingår. **Grönsaksberedningsindustrierna** tillhandahåller grönsaksavfall (potatisskal, purjolöksblad, och annat jordbruksavfall) och slam från sina avloppsreningsverk. Livsmedels- och jordbruksavfallen behandlas i biogasanläggningen, och en del av den producerade värmen förbrukas i röttningsprocessen, och den andra delen används i ett **hönsfågelsberedningsföretag** som finns i närheten av biogasanläggningen. Mer information (på spanska): <http://www.santiener.com/> och [http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom\\_biogas\\_santiba%C3%B1ez.pdf](http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom_biogas_santiba%C3%B1ez.pdf)
- Bioenergie Schmienchen (Tyskland). Biogasanläggningen planerades och byggdes av den ekologiska bonden Hubert Miller. Ungefär 40 bönder bidrar med substrat (i huvudsak gräs) och får i sin tur tillbaka den producerade rötresten som kan användas som gödningsmedel på åkrarna. Mer information: <http://www.sustainingas.eu/bestpractice.html>

#### 2.2.4. Kollektivt handlande

Parter, två eller fler personer, som går samman och bildar en grupp för att uppnå ett gemensamt mål.

**Fördelar:** Flera parter som för med sig sina egna specialistkunskaper för att skapa en expertgrupp har större chans att uppnå målen tillsammans än på egen hand.

**Nackdelar:** I litteraturen och inom vetenskapen finns ett fenomen som kallas "det gemensamma tragedi". Om olika parter arbetar tillsammans mot ett gemensamt mål med gemensamma resurser, kan sannolikt några komma att överutnyttja sina rättigheter. Det innebär att kollektivt handlande kan leda till problem med "fripassagerare", när olika parter går samman.

#### Exempel:

- Samarbete mellan universitet och teknikcentrer med företag från livsmedels- och jordbrukssektorn och andra sektorer. Forskningscentrer delar med sig av sin kunskap till företag för produktutveckling eller problemlösning kring avfallsbehandling.

Ett exempel är den biogasbaserade mikroanläggningen i Studzionka (Polen), där en entreprenör, en forskningsenhet och flera enskilda deltagare samarbetar. Fler exempel på den här affärssamarbetsmodellen finns i avsnitt 2.3.5

#### 2.2.5. Kooperativ

Kooperativ är självstyrande sammanslutning av företag som samarbetar för gemensamma ekonomiska och sociala fördelar.

I kooperativen ingår icke-vinstdrivande lokala organisationer och företag som ägs och drivs av personer som använder sig av tjänsterna (ett konsumentkooperativ) eller av personer som arbetar där (ett personalkooperativ) eller av personer som bor där (ett bostadskooperativ), hybrider som personalkooperativ som också är konsumentkooperativ eller kreditföreningar, flerparterskooperativ som de som för samman det civila samhället med lokala aktörer för

överföring till det allmännas behov, och andra- och tredjegradens kooperativ vars medlemmar är andra kooperativ.

Fördelar: Det är vanligtvis inte dyrt att registrera ett kooperativ. Samtliga medlemmar och intressenter måste vara aktiva i kooperativet. Intressenter har en likaberättigad röst vid föreningsstämman oavsett deras intresseutövande eller inblandning i kooperativet. Ett kooperativ ägs och styrs mer av sina medlemmar, istället för investerarna.

Nackdelar: Då kooperativ mer är utformade för att förse sina medlemmar med en tjänst än att ge avkastning på investeringar, så kan det vara svårt att dra till sig potentiella medlemmar eller intressenter, vars främsta intresse är ekonomisk vinst.

Det måste finnas ett minsta antal medlemmar. Utdelning av överskottet (vinsten) till medlemmar och intressenter är vanligtvis begränsad, och vissa kooperativ kan ha ett förbud mot utdelning av överskottet till medlemmarna/intressenterna.

Medlemmarnas/intressenternas aktiva och personliga inblandning i kooperativet fordrar fortlöpande kooperativa utbildningsprogram för medlemmarna.

#### Exempel:

- Kooperativet Graskraft Steindorf (Österrike). Kooperativet, som utgörs av 54 jordbrukare, skapade 2010 ett hållbart biogasprojekt där 70 % av biogasen förs över till gasnätet. Grunden till kooperativet utgörs av öppen kommunikation mellan deltagarna och kvalitetsstyrning. Mer information: <http://www.sustainingas.eu/bestpractice.html>.
- Affärssamarbetsmodell som består av livsmedels- och jordbrukskooperativet Valle de Odieta, HTN-konsortiet grundat av AN (ett hönsfågelsberedningsföretag) samt företaget BioRenewables i Navarra, Spanien<sup>5</sup>. Biogasanläggningen har en behandlingskapacitet på 600 ton per dag, och de viktigaste avfallen är gödsel från AN och organiskt avfall från kooperativets livsmedels- och jordbruksindustrier.
- Det finns kooperativ som främjar förnybar energiförbrukning. På det här sättet främjar kooperativ i livsmedels- och jordbrukssektorn både energiproduktion och energiförbrukning genom att de använder eget organiskt avfall. Mer information (på spanska): <http://www.agro-alimentarias.coop/noticias/ver/MjQyNQ==>

#### 2.2.6. Andra affärsmodeller

Det finns några affärsmodeller där egen finansiering (banklån eller finansiering från biogasproducenter) är vanligare. Det finns dessutom fall då allmänna ekonomiska medel används till att finansiera delar av den totala investeringskostnaden.

<sup>5</sup> <http://www.ain.es/tech/experiencias/proyecto-htn/>

### 2.3. Framgångssagor

Figur 1 visar en karta där framgångssagor beträffande utbyggnaden av småskaliga biogasanläggningar har uppvisats för länder som omfattas av BIOGAS<sup>3</sup>-projektet: Frankrike (4 fall), Tyskland (1 fall), Irland (1 fall), Italien (2 fall), Polen (4 fall) Spanien (4 fall) och Sverige (2 fall). Fler detaljer för varje framgångssaga finns beskrivna nedan:



Figur 1. Karta med länder som medverkar i BIOGAS<sup>3</sup>-projektet.



## 2.3.1. Frankrike



## Fall 1: GAEC du Bois Joly

Affärssamarbetsmodell: Egen finansiering och stöd genom statliga bidrag

GAEC du Bois Joly	Beskrivning	Egenskaper
	<p>GAEC du Bois Joly är en gård som producerar nötkött med uppfödning av 150 kreatur, samt gödning och uppfödning av grisar och kaniner.</p> <p>100 % av den producerade elen (190 000 kWh/år) överförs till elnätet och säljs till det franska nationella elbolaget.</p> <p>Värmen utvinns i form av 77°C varmvatten och används till: uppvärmning av rötktammare (83 %); produktion av värme och varmvatten till bostäderna (14 %); uppvärmning av byggnaderna med kaniner (3 %).</p> <p>Leverantör: Aria Energies</p> 	<p><b>Substrat som behandlas:</b> Ungefär 1 045 ton/år från boskaps-, kanin-, och höns gödsel, frukt-, grönsaks-, och spannmålsavfall, samt andra kosubstrater.</p> <p><b>Biogasens valoriseringsenhet:</b> 30 kW</p> <p><b>Energiproduktion:</b> 730 000 kWh per år.</p> <p><b>Anläggning:</b> Fyra rötktammare: Total volym 740 m<sup>3</sup>.</p> <p><b>Investering:</b> 314 200 €</p> <p><b>Investering genom:</b> Egen investering och franska statsbidrag (44 %).</p> <p><b>Beräknad återbetalningsperiod:</b> Sju år med bidrag.</p>
		
<p>Viktiga punkter för framgång:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utvinning av elenergi genom försäljning.</li> <li>○ Utvinning av värmeenergi för egenförbrukning.</li> </ul>		



Fall 2: SCEA Robin

Affärssamarbetsmodell: Egen finansiering och stöd genom statliga bidrag

SCEA Robin	Beskrivning	Egenskaper
	 <p data-bbox="624 562 916 1003">           SCEA Robin är en grisuppfödare (400 sugor) med grisning och gödning. Jordbrukaren driver en våtröttningsanläggning.             Den energi som produceras används till uppvärmning av byggnaderna för uppfödning.             Leverantör: BiO4GAS         </p> 	<p data-bbox="916 546 1426 1173"> <b>Substrat som behandlas:</b>            Ungefär 10 000 m<sup>3</sup>/år (flytgödsel från gris).   <b>Biogasens valoriseringsenhet:</b> 50 kW   <b>Energiproduktion:</b>            368 MWh<sub>e</sub> och 588 MWh<sub>t</sub> per år   <b>Anläggning:</b> En röttkammare: 600 m<sup>3</sup>   <b>Investering:</b> 480 000 €            (100 000 € för kraftvärmeturbinen)   <b>Investering genom:</b> Egen investering och bidrag från franska staten och miljöbyråer (29 %).   <b>Beräknad återbetalningsperiod:</b> Sju och ett halvt år med bidrag.         </p>
<p data-bbox="175 1173 526 1205"><b>Viktiga punkter för framgång:</b></p> <ul data-bbox="229 1205 967 1290" style="list-style-type: none"> <li>○ Endast ett slags substrat vilket förenklar drift och underhåll.</li> <li>○ Inget beroende av substrat utifrån (självförsörjande).</li> <li>○ Utvinning av värmeenergi för egenförbrukning.</li> </ul>		

Fall 3: Laiterie de l'abbaye Tamié

Affärssamarbetsmodell: Egen finansiering och stöd genom statliga bidrag

Laiterie de l'abbaye Tamié		<b>Beskrivning</b> <p>Laiterie de l'abbaye Tamié ett mjölk- och ostmejeri som producerar 400 kg Tamiéost per dag. Röttningsanläggningen byggdes 2003 och den producerade biogasen (cirka 48 000 m<sup>3</sup>/år) används till uppvärmning av byggnader.</p> 	<b>Egenskaper</b> <p><b>Substrat som behandlas:</b>        Ungefär 8 m<sup>3</sup> vit ost och 4 m<sup>3</sup> vassle per dag.</p> <p><b>Biogasens valoriseringsenhet:</b> 60 kW<sub>t</sub></p> <p><b>Energiproduktion:</b>        270 000 kW<sub>t</sub> per år</p> <p><b>Anläggning:</b> En rötkammare: 43 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investering:</b> 255 000 €</p> <p><b>Investering genom:</b> Egen investering och bidrag från franska staten (31 %).</p> <p><b>Beräknad återbetalningsperiod:</b> Sex år med bidrag.</p>
<b>Viktiga punkter för framgång:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Investeringskostnaderna blev mycket lägre på grund av att biogasanläggningen anpassades till befintlig struktur.</li> <li>○ Utvinning av värmeenergi för egenförbrukning.</li> <li>○ Inget beroende av substrat utifrån (självförsörjande).</li> </ul>			

## Fall 4: BOYER SAS

Affärssamarbetsmodell: Egen finansiering och stöd genom statliga bidrag

BOYER SAS	Beskrivning	Egenskaper
	<p>BOYER SAS är ett företag som packar frukt och som packeterar omkring 30 000 ton frukt per år med en stark säsongsprägel. Viktigaste frukten för BOYER är melon (20 000 ton/år), men de packar även plommon, vindruvor och exotiska frukter. För att kunna hantera sina 2 500 ton årliga biprodukter, byggde företaget en röttningsanläggning 2011.</p> 	<p><b>Substrat som behandlas:</b> Ungefär 5 000 ton biprodukter från frukt per år. (stark säsongsprägel).</p> <p><b>Biogasens valoriseringsenhet:</b> Kraftvärmeverk 104 kW<sub>e</sub> (installerad effekt) 100 kW<sub>t</sub> (värme)</p> <p><b>Energiproduktion:</b> 75 MWh<sub>e</sub> per månad 99 MWh<sub>t</sub> per månad Varmvatten till rengöring och anställdas hushåll.</p> <p><b>Anläggning:</b> Tvåfasig HYFAD-teknologi (High Yield Flushing Anaerobic Digester) som utvecklats av Greenwatt.</p> <p><b>Elförsäljning:</b> 65 000 €/år <b>Besparingar till följd av värmeutvinning:</b> 12 000 €/år <b>Besparingar till följd av behandling av biprodukter:</b> 150 000 €/år <b>Driftskostnader:</b> - 50 000 €/år <b>Vinst:</b> 177 000 €/år</p> <p><b>Investering genom:</b> Egen investering och bidrag från franska staten (omkring 40 %).</p> <p><b>Beräknad återbetalningsperiod:</b> Tre år med bidrag.</p>
		
<p>Viktiga punkter för framgång:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ En enhet som är direktansluten till produktionslinjen för behandling av biprodukter.</li> <li>○ En teknologi som är anpassad till att snabbt minska syrningsprocessen.</li> <li>○ Utvinning av värmeenergi för egenförbrukning.</li> </ul>		

### 2.3.2. Tyskland

Fall: Gießen, enbart flytgödsel

Affärssamarbetsmodell: Egen finansiering

Gießen, enbart flytgödsel	Beskrivning	Egenskaper
	<p>I Gießen (Hessen, Tyskland) finns en röttningsanläggning enbart för behandling av naturgödsel och flytgödsel från boskap.</p> <p>Boskapsbesättningarna består av 290 mjölkkor, 300 ungdjur och 50 avelstjuror, placerade i tre stallar. Dessutom brukar gården 400 ha odlad mark och 200 ha betesmark.</p> <p>Den värmeenergi som produceras används till egenförbrukning. Elenergin överförs till det lokala elnätet.</p> <p>Leverantör: Bio4Gas Express GmbH.</p> 	<p><b>Substrat som behandlas:</b>        Ungefär 10 950 m<sup>3</sup> flytgödsel från boskap per år.</p> <p><b>Biogasens valoriseringsenhet:</b> 75 kW<sub>e</sub>; 89 kW<sub>t</sub></p> <p><b>Energiproduktion:</b>        630 MWh<sub>e</sub> per år.        740 MWh<sub>t</sub> per år.</p> <p><b>Anläggning:</b> Rötkammare: 600 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investering:</b> 500 000 €</p> <p><b>Finansiering genom:</b> Egna tillgångar.</p> <p><b>Affärsmodell:</b> Egen investering:</p> <p><b>Beräknad återbetalningsperiod:</b> Sex år.</p>
		
<p>Viktiga punkter för framgång:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utvinning av både värmeenergi (egenförbrukning) och elenergi.</li> <li>○ Ökning av värdet på gården.</li> </ul>		

## 2.3.3. Irland

Fall: Metanogen biogas, Waterford, Irland

Affärssamarbetsmodell: Egen finansiering

Metanogen biogas, Waterford, Irland	Beskrivning	Egenskaper
	<p>Rötkammare av tidig modell byggd 1992; den här rötningssläggningen är den som har varit i drift längst på Irland. Var från början utformad för att köras på jordbruksavfall som t.ex. flytgödsel och höngödsel, men anläggningen har på senare år blivit uppgraderad med pastöriseringsutrustning för att kunna behandla animaliska biprodukter.</p> 	<p><b>Substrat som behandlas:</b> Ungefär (per dag): 4 m<sup>3</sup>/dag</p> <p><b>Biogasens valoriseringsenhet:</b> 20 kW<sub>t</sub> (uppvärmning av rötkammaren). 20 kW<sub>t</sub> (uppvärmning av bostäder).</p> <p><b>Anläggning:</b> Tvåstegrötkammare: 70+70 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investering:</b> 35 000 €</p> <p><b>Finansiering genom:</b> Egen investering</p> <p><b>Beräknad återbetalningsperiod:</b> Sju år</p>
		
<p>Viktiga punkter för framgång:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anläggningens utformning gör att fast spillning kan matas in manuellt.</li> <li>○ Värmeenergin används på plats som egenförbrukning.</li> <li>○ Enkel design, process och användning.</li> </ul>		

#### 2.3.4. Italien

##### Biogasanläggningar i livsmedelsindustrin

- MENZ & GASSER

Marknadsledande i Europa på högkvalitativa singelförpackningar med sylt och halvfabrikat av fruktprodukter.

Är beläget i Novaledo, Trento, regionen Trentino Alto Adige, Italien.

- Solana Spa Solana Spa och Allevamento Biancardi Limousine:

*Solana Spa* är belägen i Maccastorna, Lodi, regionen Lombardiet, Italien. Det är en modern tomatfabrik med beredningskapacitet på omkring 200 000 ton per år.

*Allevamento Biancardi Limousine* (Maccastorna, Lodi, regionen Lombardiet, Italien): är en boskapsfarm.

Biogasanläggningen skapades för båda företagen för fem år sedan. 500 ton/dag av flytgödsel och gödsel från köttjur med tillskott av skal från tomater och tomatavfall, med tillägg av hackad majs eller rester från vete.

## 2.3.5. Polen

Fall: Biogasanläggningen KUJANKI

Affärssamarbetsmodell: Egen finansiering

## Biogasanläggningen KUJANKI



Beskrivning	Egenskaper
<p>Den jordbruksbaserade biogasanläggningen i Kujanki<sup>6</sup> är den minsta av åtta röttningsanläggningar som ägs av Poldanor S.A. Den byggdes 2006 för att kunna producera värme till en närliggande granngård med grisuppfödning (ca 13 000 grisar). 2009 utrustades anläggningen med en kraftvärmeenhet. Den elenergi som produceras förbrukas av grisgården (25 %) och av biogasanläggningen (5–10 %). De återstående 65 procenten säljs till det nationella elnätet.</p>	<p><b>Substrat som behandlas:</b>            Ungefär 35–40 ton flytgödsel från gris per dag och 4–5 ton glycerol per dag.            (85 % av substraterna kommer från Poldanor S.A.)</p> <p><b>Biogasens valoriseringsenhet:</b>            330 kW<sub>e</sub> + 390 kW<sub>t</sub></p> <p><b>Energiproduktion:</b>            Ca 2 600 MW<sub>t</sub> per år</p> <p><b>Anläggning:</b>            En röttkammare: 1 000 m<sup>3</sup>            En efterröttkammare: 1 000 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investering:</b> 700 000 – 950 000 €</p> <p><b>Finansiering genom:</b> 100 % egen finansiering av Poldanor S.A.</p> <p><b>Beräknad återbetalningsperiod:</b>            10–15 år</p>

## Viktiga punkter för framgång:

- Egenförbrukning av producerad värmeenergi (gris- och biogasanläggning).
- Anpassning av befintlig infrastruktur (lagringstank för rötresternas vätskefraktion).

<sup>6</sup> Anläggningen har varit i drift på samma plats – fram till 2014. Den håller nu på att flyttas – information om var den sedan ska förläggas kommer att meddelas under 2015.



Polen har anläggningar med lägre kapacitet som inte behöver registrera sig hos Jordbruksmarknadsbyrån (ARR). Dessa biogasanläggningar för avfall innefattar:

- Biogasanläggning i Wapielsk (Kujawsko-Pomorskie-provinsen, investerare: Lantbruksgården Wojciech Radoszewski) med en installerad effekt på **80 kW**.
- Biogasanläggning i Adamow (Lublin-provinsen, investerare: Lantbruksgården Czeslaw Momot Eko Pol Sp. z o.o.) med en installerad effekt på **30 kW**.
- Biogasanläggning i Studzionka (Silesian-provinsen, investerare: Lantbruksgårdarna Bibiana och Grzegorz Pojda) med en installerad effekt på **35 kW**.
- Biogasanläggning i Wisla Mala (Silesian-provinsen, investerare: Lantbruksgården Janusz Mikolajec) med en installerad effekt på **30 kW**.

Utöver de förutnämnda mikroanläggningarna så finns det biogasanläggningar med lägre kapacitet, som har upprättats genom samarbete mellan vetenskapliga institutioner och entreprenörer, t.ex. en installation i Poznan med en effekt på 20 kW, och ett konsortium bestående av två forskningsenheter där installationens effekt är på 10 kW.

Det finns dessutom ytterligare exempel på affärssamarbetsmodeller nedan:

- **Samarbete mellan en forskningsenhet och en entreprenör – användning av företagsresurser för implementering av ett nytt projekt**

Ett exempel på ett sådant samarbete är en biogasbaserad mikroanläggning i Poznan, där en processbaserad design, som utarbetats av Teknikinstitutet och livsvetenskaper (ITP) i Poznan ([www.itp.edu.pl](http://www.itp.edu.pl)), användes till att bygga en behållare för biogasbaserade mikroanläggningar med en effekt på 20 kW av företaget Mega Sp.J. ([www.megabelzyce.pl](http://www.megabelzyce.pl)), som sysslar med maskinkonstruktion till livsmedelsindustrin. En stor fördel med det konstruerade systemet är dess flyttbarhet och prestanda. Svagheterna återfinns i substratblandnings- och beredningsprocesser.

- **Samarbete mellan entreprenörer, en forskningsenhet och en arrendegård – ett samprojekt på gården**

Ett annat fall av framgångsrikt samarbete mellan en entreprenör, enskilda deltagare och en forskningsenhet är införandet av en biogasbaserad mikroanläggning i Studzionka (installerad effekt 35 kW). En enskild person med ett koncept fick stöd av ett företag som sysslar med konstruktion av lagringsenheter för användning på gårdar och till biogasanläggningar – Wolf System (<http://www.wolfsystem.pl/>). Den processbaserade utformningen har utvecklats av Jan Cebula (Schlesiens Tekniska universitet i Gliwice) och Ludwik Latocha.

En stor fördel med det här systemet är dess låga driftskostnader – omkring 800 PLN per månad (ca 190 EUR) och liten tidsåtgång till underhåll. Biogasanläggningen använder till största delen avfall från gården (37 ha mark, uppfödning av hönor och grisar). Genom att använda befintlig infrastruktur och anpassa oanvända behållare (en gammal tankvagn) medfördes en minskning av investeringskostnaderna. Biogasanläggningen behandlar årligen omkring 700 ton hönsgödsel och 300 ton flytgödsel från grisar, och andra tillkommande substrat – omkring 350 ton majs- och gräsenilage samt organiskt avfall från gården. Elen används till gårdens egna behov och värmeenergin till uppvärmning av både boskaps- och bostadsbyggnader. Rötresten från biogasanläggningen används som gödningsmedel. Det är en prototypanläggning (den första biogasbaserade mikroanläggningen i landet), som delvis har byggts upp med traditionella metoder - därav den låga kostnaden. Investeringarna för uppbyggnad av biogasanläggningen uppgick till omkring 400 000 PLN (ca 95 000 EUR).

- **Samarbete som grundats på substrat/utbildning**

Ett intressant exempel på samarbete inriktat på konstruktion av en biogasanläggning med en effekt upp till 250 kW, är ett projekt i Przybroda (Wielkopolskie-provinsen) som drivs av Fubis Sp. z o.o. och Universitetet för livsvetenskaper i Poznan (ett pågående projekt). Den största leverantören av substrat är en gård som ägs av Universitetet för livsvetenskaper i Poznan. Rötrestmottagaren och arrendatorn av gårdsanläggningen, samt entreprenören är ansvariga för anläggningens konstruktion, anskaffning av investeringskapital samt hantering av driften av anläggningen. Efter en tioårsperiod kommer universitetet att överta anläggningen. Dessutom måste själva anläggningen omfatta en utbildningsdel för studenter från Universitetet för livsvetenskaper. Den presenterade modellen erbjuder möjligheter att hantera avfall som producerats på den universitetsägda gården, att använda rötresterna till universitetets mark, och dessutom möjligheten att utbilda studenter på den moderna industrialanläggningen.

- **Biogasanläggningar i närheten av gårdar**

Gårdar med stora kreatursbesättningar har ofta problem med att hantera avfall i form av flytgödsel och gödsel. Därför beslutar de allt oftare att bygga biogasanläggningar som enbart drivs med substrater från gården. Förutom att lösa avfallsproblemet tillhandahåller biogasanläggningen extra avkastning genom försäljning av el och värme. Jordbruksföretaget POLDANOR S.A. är en pionjär beträffande den här typen av verksamhet. Det här är den första biogasanläggningen i Polen, grundad 2005 i Pawlowko i närheten av en av Poldanors gårdar för grisuppfödning. Tre år senare byggdes anläggningar i Kujanki och Plaszczyca. Tillfredsställande resultat samt en lovande lagstiftningsmiljö resulterade i att Poldanor beslutade att fortsätta utveckla i elproduktionssektorn. För närvarande är företaget en obestridd marknadsledare för jordbruksbaserade biogasanläggningar i Polen – det driver åtta biogasanläggningar med en sammanlagd installerad effekt på 7,4 MW<sub>e</sub>. Inom de kommande åren planerar företaget att bygga ytterligare sex biogasanläggningar.

Utöver att använda gödsel från grisar i biogasanläggningarna, så har Poladanor beslutat att använda stora mängder majsensilage, vilket kräver odling av majs på hundratals tunnland. En annorlunda strategi valdes av ägaren till en biogasanläggning med en effekt på 250 kW i Niedoradz - företaget Bio Agri Sp. z o.o. Anläggningen anlades i närheten av en stor gård för grisuppfödning. Gården var ägare till en infrastruktur med rörledningar för att pumpa bort flytgödsel till öppna gödsellaguner. Lokalinvånarna klagade på stanken som spreds från den ackumulerade flytgödseln. Det var en av anledningarna till att biogasanläggningen anlades där, och för att kunna dra delvis nytta av befintlig infrastruktur. En isolerad tank med ett förstärkt membrantak av betong och två behållare (en till kraftvärmesystemet, den andra till transformatorstationen) har blivit uppförda. Flytgödseln pumpas direkt från gårdsbyggnaderna, och biogasanläggningens operatör har dessutom möjlighet att lägga till andra substrater. I Niedoradz tillför man mindre mängder höngödsel och majsensilage till flytgödseln. Biogasanläggningen Bio Agri Sp. z o. o. var en relativt billig anläggning på grund av sitt läge och den redan befintliga infrastrukturen. Installationskostnaden var ungefär 2,5 milj. PLN (0,6 milj. EUR).

- **Biogasanläggningar i närheten av industrialanläggningar**

2011 uppfördes en biogasanläggning med en installerad effekt på 0,526 MW<sub>e</sub> i Skrzatusz. Biogasanläggningen byggdes av det polska företaget Biogas Zeneris. Den är belägen på en tomt

i närheten av ett bränneri för jordbruksprodukter, och de jästa spannmålsresterna utgör ett viktigt substrat för anläggningen. Biogasanläggningen förbrukar omkring 43 ton jästa spannmålsrester, 7 ton presskakor från morötter, 15 ton potatispulpa och ungefär 15 ton majsensilage per dag. Anläggningen är även anpassad till behandling av köttavfall (den har en avlastningshall och en enhet för avfallspastörisering innan de matas in i fermentorerna), men för närvarande används de inte då andra avfallssubstrater är mer lättillgängliga. Biogasanläggning har en ångpanna med en effekt på 205 kW<sub>t</sub>, som producerar den processånga bränneriet behöver. Det är en samarbetsmodell mellan företag som är baserad på substrater och energi, och den är relativt vanlig i Polen.

I samband med lanseringen 2014 av Prosumer – ett nytt program från den Nationella fonden för miljöskydd och vattenhantering – så förväntar man inom den närmsta framtiden implementera nya projekt beträffande mikroanläggningar som använder förnybara energikällor i samarbete med lokala myndigheter. En ny modell kommer att skapas med hjälp av lokala myndigheter för lösningar kring "mikrokällor", inklusive biogasbaserade mikroanläggningar.

2.3.6. Spanien

Fall 1: MOURISCADE BIOGASANLÄGGNING

Affärssamarbetsmodell: statliga bidrag

MOURISCADE BIOGASANLÄGGNING	
Beskrivning	Egenskaper
<p>Mouriscade är en biogasanläggning som är belägen i Lalín (Pontevedra, Spanien).</p> <p>Gödsel från ungefär 100 kor samt foder är de substrat som behandlas i den här anläggningen.</p> <p>Både den producerade el- och värmeenergin används till egenkonsumtion på gården.</p> <p>Leverantör: Biovec.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p><b>Substrat som behandlas:</b> Ungefär 1 600 ton gödsel och foder per år.</p> <p><b>Biogasens valoriseringsenhet:</b> Turbin på 20 kW</p> <p><b>Energiproduktion:</b> 150 MWh<sub>e</sub> per år.</p> <p><b>Anläggning:</b> Förbehandlingstank: 12 m<sup>3</sup> Rötkammare: 257 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investering:</b> 245 000 €</p> <p><b>Finansiering genom:</b> Egna tillgångar.</p> <p><b>Affärsmodell:</b> Statlig investering i demonstrationsprojekt.</p> <p><b>Beräknad återbetalningsperiod:</b> Sju år</p>
	
<p>Viktiga punkter för framgång:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utvinning av både värme- och elenergi till egenförbrukning.</li> <li>○ Rötresterna används som gödningsmedel i jordbruket.</li> </ul>	



## Fall 2: CASTELLÓ DE FARFANYA BIOGASANLÄGGNING

Affärssamarbetsmodell: Egen finansiering

CASTELLÓ DE FARFANYA BIOGASANLÄGGNING	Beskrivning	Egenskaper
	<p>Castelló de Farfanya (Lleida, Spanien) är en biogasanläggning som behandlar flytgödsel från grisar och hönsgödsel.</p> <p>Både den producerade el- och värmeenergin används till egenkonsumtion.</p> <p>Leverantör: Ecobiogas.</p> 	<p><b>Substrat som behandlas:</b> Ungefär 16 500 m<sup>3</sup> flytgödsel från grisar per år och 1 800 ton hönsgödsel per år.</p> <p><b>Biogasens valoriseringsenhet:</b> 100 kW<sub>e</sub>; 121 kW<sub>t</sub></p> <p><b>Energiproduktion:</b> 800 MWh<sub>e</sub> per år. 968 MWh<sub>t</sub> per år.</p> <p><b>Anläggning:</b> Rötkammare: 2000 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investering:</b> 500 000 €</p> <p><b>Finansiering genom:</b> Egna tillgångar.</p> <p><b>Affärsmodell:</b> Egen investering:</p> <p><b>Beräknad återbetalningsperiod:</b> Sex år</p>
		
<p><b>Viktiga punkter för framgång:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utvinning av både värme- och elenergi till egenförbrukning.</li> <li>○ Rötresten används som gödningsmedel i jordbruket.</li> </ul>		



Fall 3: AGRONSELLA BIOGASANLÄGGNING

Affärssamarbetsmodell: Egen finansiering

AGRONSELLA BIOGASANLÄGGNING	Beskrivning	Egenskaper
	<p>Agronsella S.A. är en gård som är belägen i Undués de Lerda (Zaragoza, Spanien). Gödsel är den biprodukt som behandlas i den här biogasanläggningen till egenförbrukning av värme.</p> <p>Leverantör: Biovec.</p> 	<p><b>Substrat som behandlas:</b>            Ungefär 2 000 ton koncentrerad flytgödsel från gris per år.</p> <p><b>Biogasens valoriseringsenhet:</b> Panna på 170 kW.</p> <p><b>Energiproduktion:</b>            900 MWh per år.</p> <p><b>Anläggning:</b>            Förbehandlingstank: 55 m<sup>3</sup>            Rötkammare: 670 m<sup>3</sup>            Efterbehandlingstank: 580 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investering:</b> 220 000 €</p> <p><b>Finansiering genom:</b> Egna tillgångar.</p> <p><b>Affärsmo­dell:</b> Egen investering:</p> <p><b>Beräknad återbetalningsperiod:</b> Fyra år</p>
		
<p><b>Viktiga punkter för framgång:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utvinning av värmeenergi för egenförbrukning.</li> <li>○ Rötresterna används som gödningsmedel i jordbruket.</li> </ul>		

## Fall 4: ISCAR BIOGASANLÄGGNING



Affärssamarbetsmodell: Egen finansiering

ISCAR BIOGASANLÄGGNING	Beskrivning	Egenskaper
	<p>Biogasanläggningen är belägen i Iscar (Valladolid, Spanien).</p> <p>Den här anläggningen behandlar livsmedels- och jordbruksbaserade biprodukter från grönsaks- och potatisberedningsindustrier.</p> <p>Den värmeenergi som produceras används till egenförbrukning och återstoden överförs till ett hönsslakteri.</p> <p>Ägare: Santibáñez Energy. Kund: Grupo Hidalgo</p> 	<p><b>Substrat som behandlas:</b> 2 800 ton biprodukter från grönsaks- och potatisberedningsindustrier per år.</p> <p><b>Biogasens valoriseringsenhet:</b> 100 kW<sub>t</sub></p> <p><b>Energiproduktion:</b> 950 MWh per år.</p> <p><b>Anläggning:</b> Förbehandlingstank: 30 m<sup>3</sup> Rötkammare: 570 m<sup>3</sup> Efterrötkammare: 300 m<sup>3</sup> Gasklocka: 533 m<sup>3</sup> Rötrestbehållare: 900 m<sup>3</sup> <b>Investering:</b> 410 000 €</p> <p><b>Finansiering genom:</b> Egna tillgångar.</p> <p><b>Affärssamarbetsmodell:</b> Synergi</p> <p><b>Beräknad återbetalningsperiod:</b> Sex år</p>
		
<p><b>Viktiga punkter för framgång:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utvinning av värmeenergi.</li> <li>○ Rötresterna används som gödningsmedel i jordbruket.</li> <li>○ Minskad kostnad för behandling av rester.</li> </ul>		

## 2.3.7. Sverige

## Fall 1: Långhult Habo


Affärssamarbetsmodell: Egen finansiering och stöd genom statliga bidrag

Långhult Habo	Beskrivning	Egenskaper
	<p>Nötkreatursproducent med en besättning på 320 djur.</p> <p>En del av den producerade energin (100 MWh<sub>e</sub>) används till gården och resten (300 MWh<sub>e</sub>) sälj till elnätet. Dessutom säljs 600 MWh<sub>t</sub> till ett närliggande växthus.</p> <p>När affärsmodellen "Synergi" tillämpas uppstår fördelar som har med den låga nivån på åtagande att göra, d.v.s. en låg risk för samtliga deltagare och det är därför lätt att skapa ett kompanjonskap. Å andra sidan är kontrollen över de viktigaste substraten begränsad.</p> 	<p><b>Behandlad volym:</b> Flytande och fast gödsel som grundsubstrat för anläggningen, och tar emot 200 ton avfall med högt energiinnehåll från livsmedelsberedning som samrötningssubstrat.</p> <p><b>Energiproduktion:</b> Kraftvärmeenhet med en installerad effekt på 75 kW<sub>e</sub> och 200 kW<sub>t</sub>.</p> <p><b>Anläggning:</b> Tank för föruppvärmning: 45 m<sup>3</sup> Rötkammare: 510 m<sup>3</sup> Efterrötkammare: 19 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investering:</b> omkring 550 000 €</p> <p><b>Finansiering genom:</b> Privat samt statliga bidrag (30 %).</p>
		
<p><b>Viktiga punkter för framgång:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utvinning av värmeenergi för egenförbrukning.</li> <li>○ Rötresterna används som gödningsmedel i jordbruket.</li> </ul>		



Fall 2: Kulbäcksliden

Affärssamarbetsmodell: Egen finansiering och stöd genom statliga bidrag

Kulbäcksliden	Beskrivning	Egenskaper
	<p>Kulbäcksliden är en gård i norra Sverige med mjölkproduktion från 155 kor. Biogasanläggningen har producerat biogas sedan 2013. Biogasen används till värme- och elproduktion.</p> 	<p><b>Substrat som behandlas:</b> 6 200 m<sup>3</sup> flytgödsel från boskap per år.</p> <p><b>Biogasens valoriseringsenhet:</b> Kraftvärmeenhet på 55 kW<sub>e</sub>.</p> <p><b>Energiproduktion:</b> 270 000 kW<sub>t</sub> per år</p> <p><b>Anläggning:</b> Rötkammare: 2x350 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investering:</b> 500 000 €</p> <p><b>Finansiering genom:</b> Egen investering med 322 000 € och ett investeringsbidrag på 178 000 €</p>
<p><b>Viktiga punkter för framgång:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Investeringskostnaderna har hållits nere genom att bygga själv och stöd från MMG Konsult.</li> </ul>		

### 2.3.8. Allmänna kommentarer

Som synes så är biogasproduktionen inom den Europeiska unionen främst inriktad mot el och värme, som är de viktigaste teknikerna för energiåtervinning. Enligt EurObserv'ER (2013) så har energiåtervinning från biogas tagit ett skutt framåt inom EU. Specialbyggda biogasanläggningar som rötningseenheter på decentraliserade gårdar eller andra livsmedels- och jordbruksföretag har börjat dominera utbredningen av biogasproduktionen genom införandet av småskaliga koncept.

Fyra exempel på småskaliga franska biogasanläggningar har presenterats: Två gårdar, en sammanslutning av livsmedelsindustrier (AFI) samt ett livsmedels- och jordbruksföretag. De här exemplen varierar när det gäller kraftvärmepanna eller ångpanna, torra eller våta processer, gård eller AFI eller livsmedels- och jordbruksföretag, olika leverantörer och teknologier.

Trots de höga investeringskostnaderna i Frankrike kommer bidragen fortfarande skapa förutsättningar för utveckling av biogasanläggningar. Det är viktigt att ta med följande överväganden i beräkningen för att minska kostnaderna. Alla dessa överväganden kan tillämpas i de flesta fall i samtliga länder.

- Att utveckla standardiserade utrustningar (t.ex. SCEA Robin, Frankrike).
- Att utveckla biogaseenheter på enklast möjliga sätt genom att använda redan befintlig infrastruktur på plats (t.ex. Laiterie de l'abbaye Tamié, Frankrike).
- Att i största möjliga mån använda sig av närhet och enkelhet beträffande substrater för att minska drifts- och hanteringskostnader (t.ex. SCEA Robin, Frankrike).
- Att förenkla den administrativa hanteringen under projektets uppbyggnadsfas och under driftsfasen för biogaseenheten.
- Att använda värmeenergi till egenförbrukning (t.ex. BOYER SAS, Frankrike).
- Att anpassa sig till de verkliga behoven. Kanske föredras en kraftvärmeturbin framför en värmepanna när värmebehoven är tillgodosedda? Fördelarna med en värmepanna jämfört med en kraftvärmeturbin är att investeringskostnaderna är mycket lägre och hanteringen är enklare (hanteringen blir komplicerad då el produceras och säljs till elbolag). Men lönsamheten med en värmepanna är ofta lägre än med en kraftvärmeturbin, eller ingen alls. Valet beror på värmebehovet, projektledarens önskemål och projektets utformning.

I Italien har biogasanläggningar på jordbruks- och boskapsgårdar i huvudsak byggts upp i norr, där de flesta av de här gårdarna finns. Regionen Lombardiet är den mest verksam jämfört med de andra.

När det gäller storleken så är biogasanläggningarna mindre (250 kW) och är främst uppförda för egenförbrukning av energi. Den här aspekten har emellertid ett samband med gårdens storlek när det gäller avfallsproduktion och energiförbrukning, vilket har ett direkt samband med målsättningen för BIOGAS<sup>3</sup>-projektet.

Vid studie av biogasanläggningarna har man kunnat se att de i huvudsak använder avfall från uppfödning (gödsel och flytgödsel), och en mindre andel representeras av tillskott av biomassa (majs, rågvete och hackad majs, majsensilage, etc.). Anledningarna till att man byggde biogasanläggningarna är olika, men några av de vanligaste är:

- Att diversifiera företagets verksamhet (ny inkomstkälla om en andel av elen säljs).
- Att göra det mesta möjliga av den inneboende potentialen hos gödsel.
- Att använda rötresterna till åkermark som ett alternativt gödningsmedel med högre kvävehalt.
- Att använda både el- och värmeenergi till egenförbrukning (för att minska beroendet av elförsörjning utifrån och minska konsumtionen av metan och andra gaser som gasol).

Det nuvarande bidragssystemet för förnybara energikällor i Polen har främjat utvecklingen av anläggningar med en effekt över 1 MW<sub>e</sub>. Endast 42 % av de 50 befintliga anläggningarna i drift som använder biogas från jordbrukskällor understiger 1 MW<sub>e</sub> (maj 2014).

Biogasbaserade mikroanläggningar i Polen utvecklas i huvudsak genom affärssamarbete mellan universitet, vetenskapliga institutioner och privata enheter. Vetenskapliga center, som kunskaps- och teknikcenter som samarbetar med entreprenörer, implementerar mikroanläggningarnas koncept.

Anläggningar med låg kapacitet (installerad effekt på omkring 250 kW) byggs ofta upp i nära samarbete mellan en part som har de nödvändiga råvarorna (substraterna) eller som har ett konstant energibehov (el eller värme) och en part som tillhandahåller teknologin. Teknikföretag föreslår handelskrediter för att göra implementeringen av projektet möjlig. Små anläggningar är dessutom ofta uppförda i närheten av arrendjordbruk, som ensamma kan förse anläggningen med substrater från den egna produktionen. Samtidigt innehar de det erforderliga kapitalet som behövs till investeringen.

I Spanien är den vanligast tillämpade affärsmodellen, för uppbyggnad och drift av småskaliga jordbruksindustriella biogasanläggningar, konstruerad så att finansiering sker med egna medel (egna tillgångar och/eller lån). I det här fallet minskas till stor del behovet av energi som kommer utifrån, genom att både el- och värmeenergi används till egenförbrukning i livsmedels- och jordbruksindustrierna, som har stora energibehov i processerna. Dessutom minskas de negativa effekterna på både företagsekonomi och på miljön.

Konstruktion av biogasanläggningar för värmeenergianvändning (egenförbrukning och/eller försäljning till företag i närheten) är ett intressant alternativ till att bygga enkla biogasanläggningar med låga investeringskostnader.

En intressant affärssamarbetsmodell har visat sig i biogasanläggningen i Iscar (Valladolid, Spanien). Synergimodellen ger: i) livsmedels- och jordbruksbaserade grönsaks- och potatisberedningsindustrier som är biproduktsproducenter, ii) företaget som styr över biogasanläggningen sköter drift och underhåll, och iii) jordbruksbaserad livsmedelsindustri i form av ett hönsslakteri som konsument av den värmeenergi som produceras i biogasanläggningen. Alla delar i modellen återfinns i närheten av varandra för att minska eller undanröja kostnader för transporter och lång lagringstid för biprodukter.

I Polen finns få exempel på småskaliga biogasanläggningar. De flesta behandlar organiskt avfall från gårdar, och de behöver inte registrera sig hos Jordbruksmarknadskontoret.

Det finns dock exempel på samarbete och samverkan mellan företag, tekniska center och universitet som främjar biogasproduktion.

### 3. Litteraturförteckning

Amit, R., and Zott, C. (2001). Value Creation in E-Business. Strategic Management Journal, 22(6/7), 493-520.

ADEME, AILE, SOLAGRO, TRAME, 2011. La méthanisation à la ferme - Guide pratique. 15p.

ADEME, SOLAGRO, EREP, PSCP, SOGREA, PERI G, février 2010. Expertise de la rentabilité des projets de méthanisation rurale – Rapport final. 130p.

AILE, 2013. Plan Biogaz – Appel à projets, Unités de méthanisation agricoles à la ferme ou centralisées en Bretagne. 18p.

ATEE Club BIOGAZ, 2012. Guide pour l'optimisation de l'efficacité énergétique des installations biogaz. 292p.

ATEE Club BIOGAZ, Mai 2014. Le biogaz, une énergie renouvelable multiforme, stratégique dans la transition. Livre Blanc du Biogaz. 71p.

Bioenergy International (2010). Biogás de origen vegetal para calor industrial. Bioenergy International n° 25, 4-2014. Consulted 17-11-2014 in the website [http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom\\_biogas\\_santiba%C3%B1ez.pdf](http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom_biogas_santiba%C3%B1ez.pdf)

Chavez and Torres (10-2006). Supply Chain Management: Construyendo un modelo de negocios colaborativo. Consulted 14-11-2014 in the website: <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=1392&edi=69&xit=supply-chain-management-construyendo-un-modelo-de-negocios-colaborativo->

Europa press (29-10-2012). Cluster Estrella Levante y Cespa. Consulted 14-11-2014 in the website: <http://www.europapress.es/murcia/noticia-estrella-levante-cespa-forman-cluster-investigar-aprovechamiento-residuos-biogas-compost-20121029144014.html>

Liébard, Alain. 2013. EurObserv`ER report: the state of renewable energies in Europe. 13<sup>th</sup> edition.

KrWG (2012): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG)

KWKG (2002): Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz).

FNR, Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (2013): Leitfaden Biogas: Von der Gewinnung zur Nutzung, Gülzow-Prüzen.

Statista (2014): Mischpreis für die Müllentsorgung in ausgewählten deutschen Städten im Jahr 2011 (in Euro je Kubikmeter). Consulted 14-05-2014 in the website: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/205585/umfrage/mischpreis-fuer-die-muellentsorgung-in-deutschen-staedten/>

BMEL, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2012): Ermittlung der Mengen weggeworfener Lebensmittel und Hauptursachen für die Entstehung von Lebensmittelabfällen in Deutschland: Zusammenfassung einer Studie der Universität Stuttgart (März 2012).

ReFood (2014). Consulted 14-05-2014 in the website <http://www.refood.de/rf/sonderseiten/home/> (14.05.2014)

*Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych*, Instytut Energetyki Odnawialnej na zamówienie Ministerstwa Gospodarki, Warszawa 2011

*Zagospodarowanie substancji pofermentacyjnej z biogazowni rolniczych*, Bio Alians, Warszawa 2013

Komunikat Prasowy Towarowej Giełdy Energii S.A. z dn.27 stycznia 2014 r. <http://www.tge.pl/pl/27/rss/389/najlepszy-rok-w-historii-towarowej-gieldy-energii>

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía IDAE. 2011. Situación y potencial de generación de biogás: Estudio técnico 2011-2020.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010. El sector del biogás agroindustrial en España: Documento elaborado por los miembros de la mesa de Biogás.

Zott, C., Amit, R., Massa, L. (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. Journal of management. DOI: 10.1177/0149206311406265