



# Sustainable small-scale biogas production from agro-food waste for energy self-sufficiency

Webbinarium, Sverige, 20 jan 2015

Henrik, Olsson

JTI

**IEE/13/477/SI2.675801**



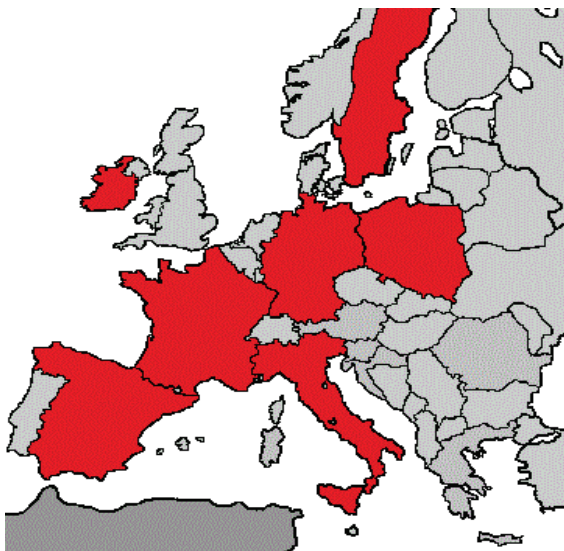
# BIOGAS<sup>3</sup>

- Biogas3 genomförs inom EU-programmet Intelligent Energy Europe, och syftar till att främja självförsörjning av energi inom livsmedelsindustri och lantbruk genom småskalig biogasproduktion



Bidra till säkra, hållbara och konkurrenskraftiga priser på energi i Europa genom att främja nya och förnybara energikällor och stödja energidiversifiering.

# “Teamet” inom BIOGAS<sup>3</sup>



## Partners:

- AINIA, FIAB (Spain)
- ACTIA, IFIP (France)
- TCA, DEIAFA (Italy)
- RENAC (Germany)
- FUNDEKO (Poland)
- JTI (Sweden)
- IrBEA (Ireland)



# Om BIOGAS<sup>3</sup>



# Vad kan BIOGAS<sup>3</sup> göra för mig?

- **Utbildning & workshops**
  - On-line och face-to-face
  - webinarie
  - workshops (30/3 2015 vid Jälla lantbruksskola i Uppsala)
  - Studiebesök vid biogasanläggning
- **Enklare förstudier och rådgivning**
  - Med programvaran smallBIOGAS, kan du kontrollera om dina substrat och din verksamhet är lämplig för en småskalig biogasanläggning.
- **Nätverkande och matchmaking**
  - Leverantörer
  - Konsulter
  - Andra i din situation



## Biogas vid JTI genom åren

- 1973: Global energikris: Markerar starten för Biogasforskning vid JTI
- 1970-1980: Fokus på **gödselrötning**
- 1980-1990: Mycket forskning kring rötning av **slakterirester**
- 1990-2000: **Matavfallsrötning** (förarbete till dagens samröttningsanläggningar)
- Idag:
  - Processoptimering vid t ex avloppsvattenreningsverk
  - **Gödselrötning** med inblandning av fasta substrat
  - **Småskalig** uppgradering till fordonsgas

# Hur kan småskalig rötningsteknik gynna livsmedels- och lantbruksföretag?

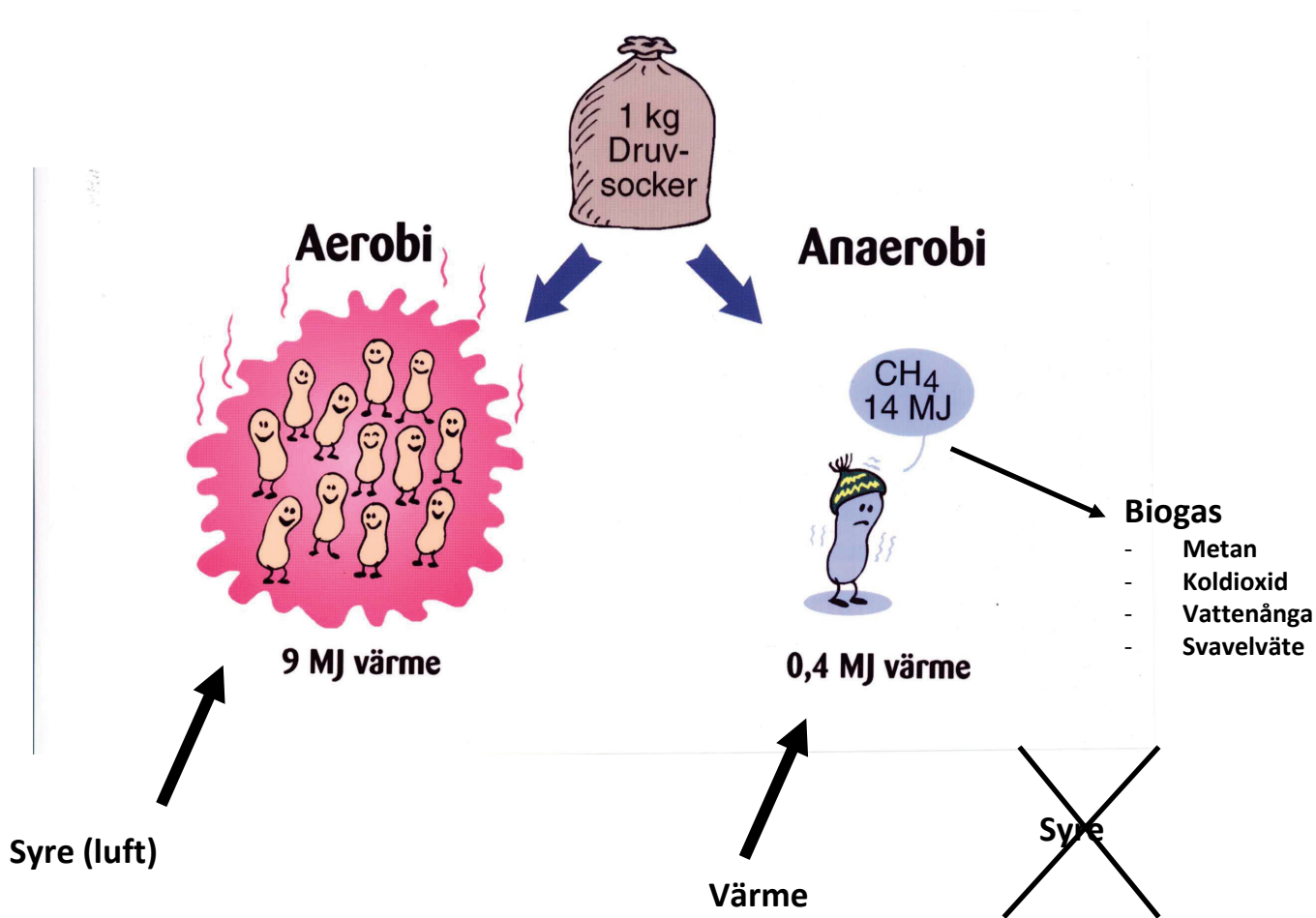
## •Återvinning av organiska restprodukter

- Minska behandlingsavgifter
- Sluta näringskretslopp
- Höja gödselvärdet och minska behovet av konstgödsel
- Förbättrar företagets miljöprofil

## •Producerar en energigas som kan ha många olika användningsområden

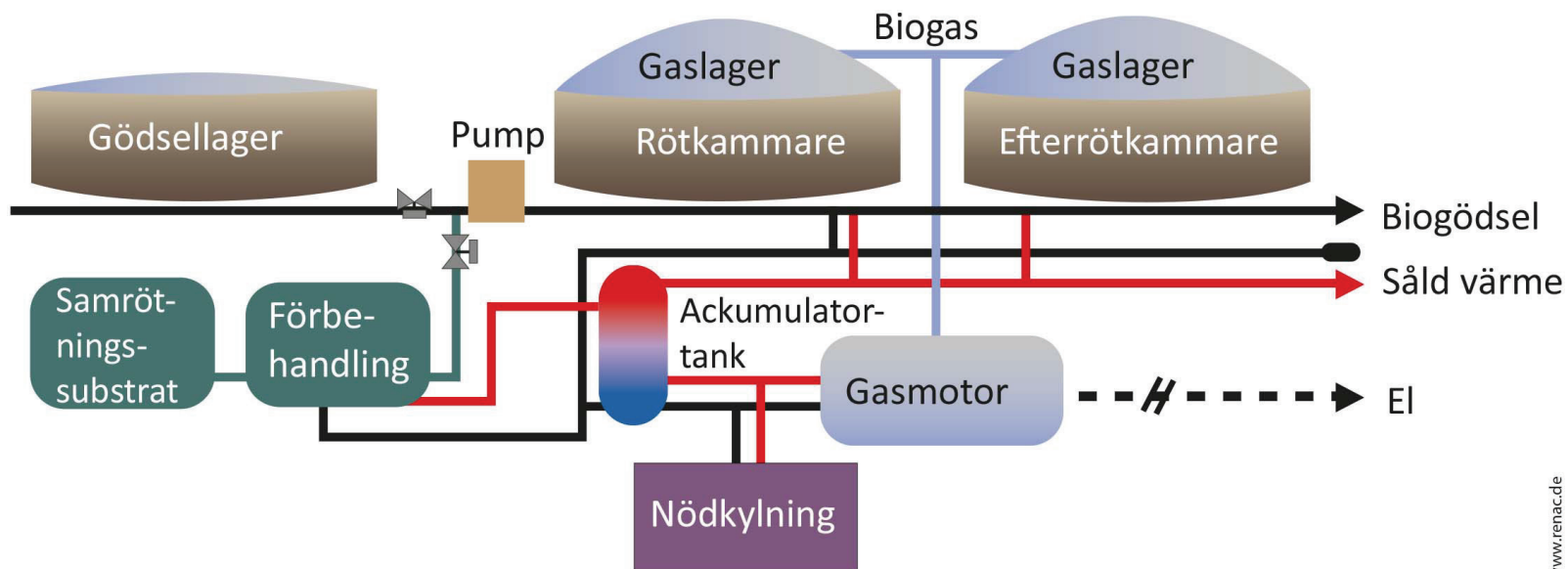
- Tillgodoser företagets energibehov och bidrar till självförsörjning
- Förbättrar företagets energieffektivitet
- Skapar oberoende från energileverantörer och marknadspriser
- Kan minska energikostnaderna

# Vad är biogas?

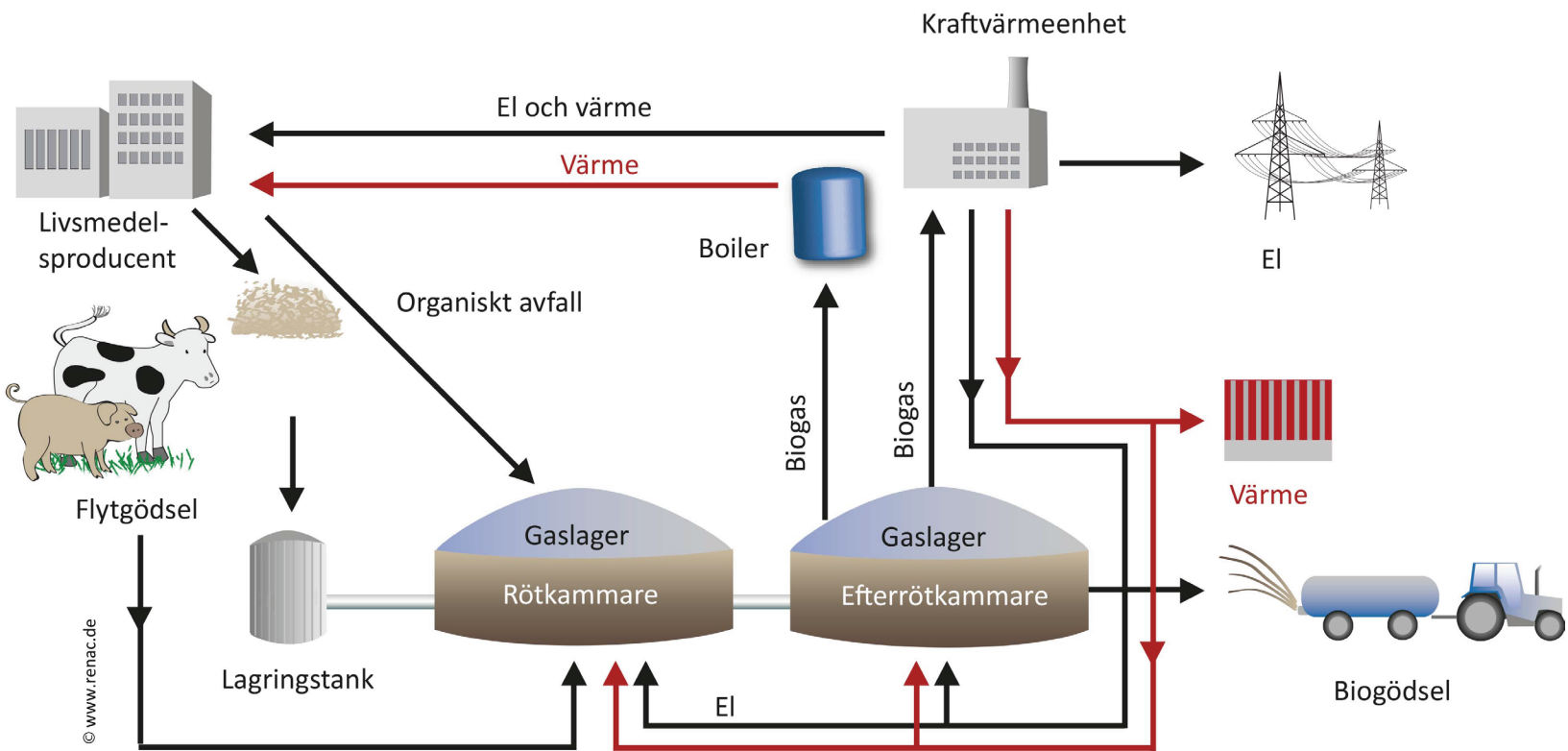




# Anläggningen



# Implementering – ett helhetsperspektiv



© www.renac.de

# Att tänka på när du funderar på en biogasanläggning

- Substrattillgång
- Avsättning för gasen
- Avsättning för gödseln

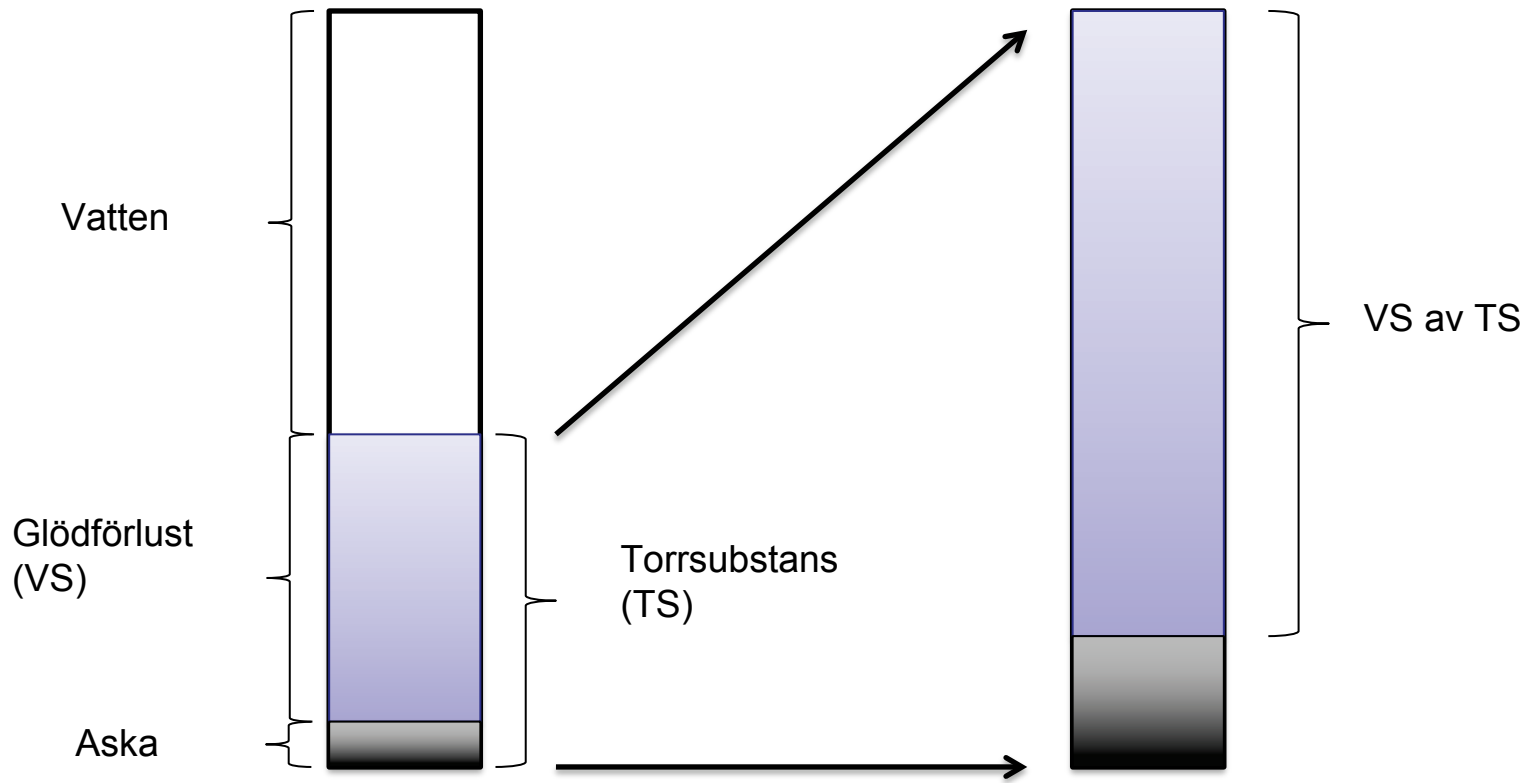


# Möjliga substrat

- Restprodukter från jordbruket
  - Gödsel
  - Skörderester
  - Vallgröda
- Avfall från livsmedelsindustri
  - Kött- och fiskavfall
  - Restprodukter från mejerier
  - Restprodukter från bryggerier
  - Frukt- och grönsaksavfall
  - Slam från industriella reningsverk
  - Restprodukter från bagerier
  - .....



# Nyckeltal för gasproduktion baseras på VS



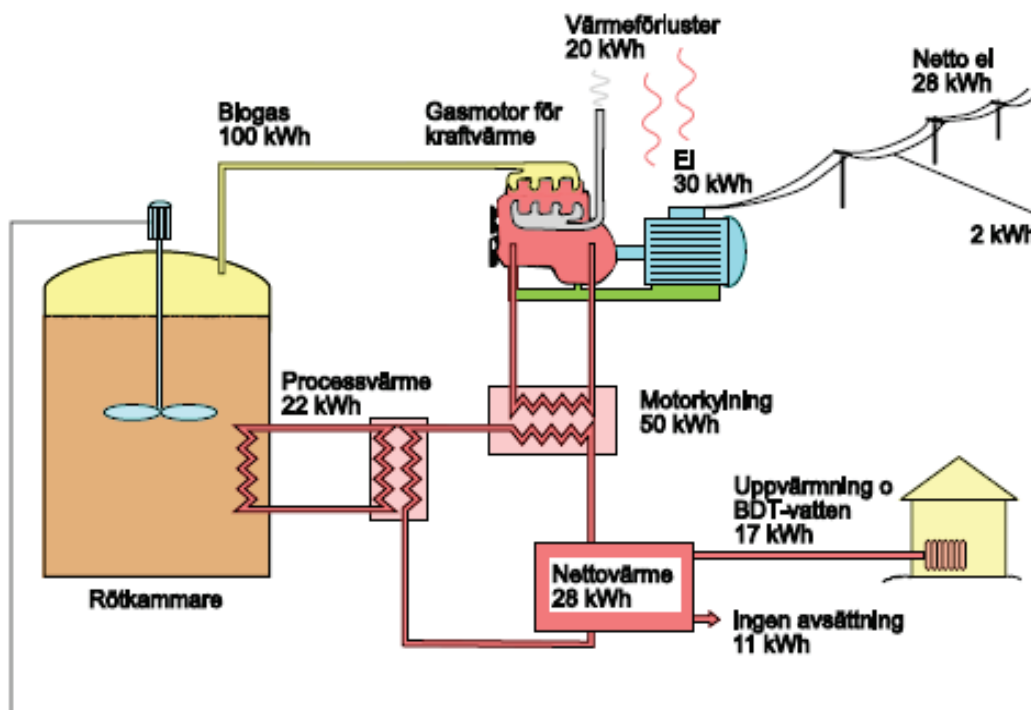
# Potentiella substrat

Substrat	Torr-substans	Biogas	Metan-halt	EI (35%)
	[%]	[m <sup>3</sup> /ton våtvikt]	%	[kWh el./ton]
Svingödsel	6	20	60	42
Vassle	8,5	58,5	53	109
Avvattnad bryggerijäst	25	152	62	330
Potatisrester	19	108	50	189
Slakteriavfall	15	60	55	116
Bagerirester	77	570	53	1 058
Majsensilage	35	216	52	393

## Mer biogasnyckeltal

- SGC Rapport 200: Substrathandbok för biogasproduktion. My Carlsson, Martina Uldal 2009  
(<http://www.sgc.se/Publikationer/Rapporter/>)
- SGC Rapport 207: Mikrobiologisk handbok för biogasanläggningar. Åsa Jarvis, Anna Schnürer 2009  
(<http://www.sgc.se/Publikationer/Rapporter/>)
- Bioenergiportalen  
(<http://bioenergiportalen.se/?p=1454&m=1379&page=biogas>)

# Avsättning för gasen – Energibalansen



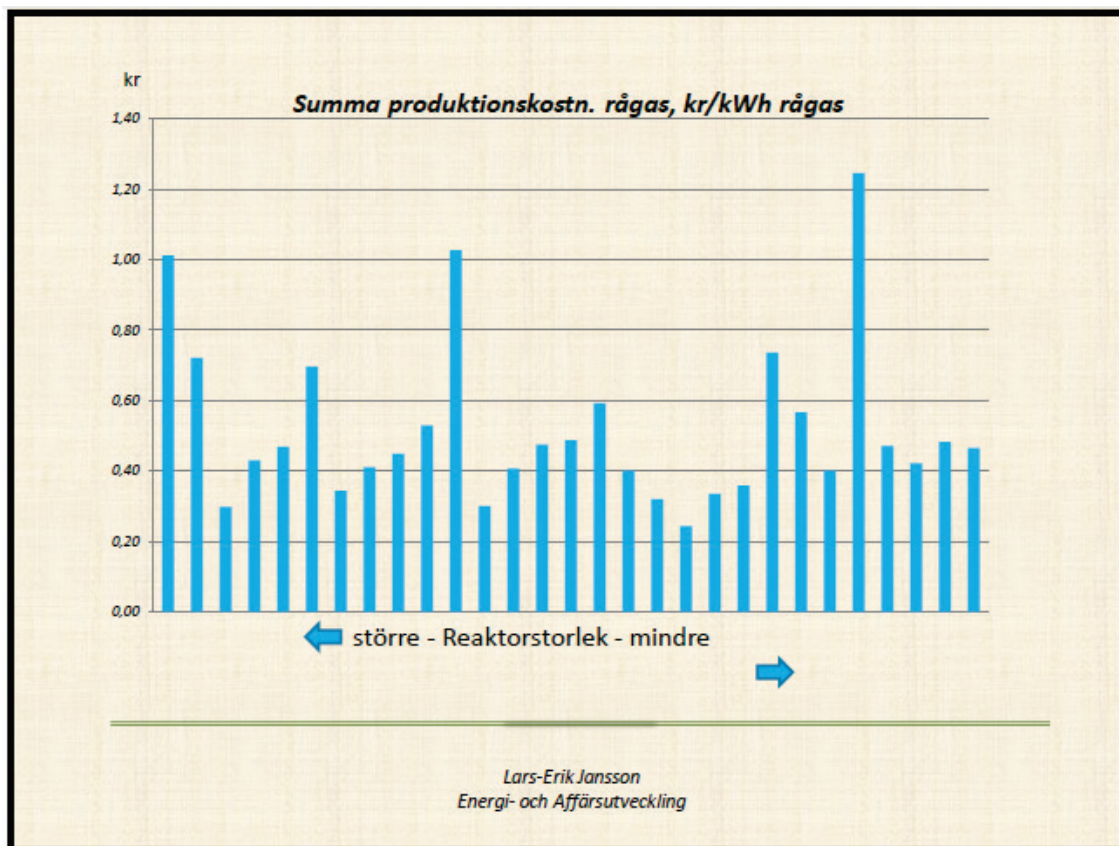


## Avsättning för gasen – Användningsområden

- Ersätta olja eller gas i processen
- Värme
- Värme och EI
- Fordonsbränsle (större skala)



# Avsättning för gasen – Produktionskostnad



<http://www.bioenergiportalen.se/attachments/42/803.pdf> (2015-01-19)

# Avsättning för biogödseln

- Biogödsel bildas vid biogasproduktion
- Utmaningar
  - Transporter
  - Växtnäringsbalans
  - Vattenlöslig växtnäring (ammonium)
- Vinster
  - Mineralisering av kväve
  - Högre koncentration av växtnäring (vid samrötning)
  - Nedbrytning av materialet
  - Lukt

# Några exempel på småskalig biogasproduktion

Flera exempel på småskalig biogasproduktion finns på hemsidan för projektet "Utvärdering av Biogasanläggningar"

[http://bioenergiportalen.se/?p=6892&m=1371&page=anlaggningar\\_i\\_projektet](http://bioenergiportalen.se/?p=6892&m=1371&page=anlaggningar_i_projektet)



# Långhult Biogas och Söderlinds ekologiska grönsaker

Efterrötkammare 19 m<sup>3</sup>  
aktiv kylning

Rötkammare 510 m<sup>3</sup>

Växthus  
1 500 m<sup>2</sup>

Gasbehandling  
genom kylslinga

Gas storage  
approx. 30 m<sup>3</sup>

Teknikcontainer  
- Kraftvärmeenhet  
(75 kW el)  
- Styrssystem  
- Gaspanna

Rötrestlager  
3 600 m<sup>3</sup>

Fövärm  
blandningsbrunn  
45 m<sup>3</sup>



Gammalt gödsellager  
Nu buffertlager för  
flytgödsel  
1 500 m<sup>3</sup>

## Nya system

- Mixer för fastgödsel och andra fasta substrat
- Uppvärm tank för fettavskiljarlam



# Sötåsens Naturbruksgymnasium



- 2x260 m<sup>3</sup> aktiv volym
- Kraftvärmeenhet 15 kW el (55-65 kor)
- Rötter nötflytgödsel och fastgödsel
- Tillgång till ett närvärmenät vilket ger avsättning för all producerad värme
- Kan inte ta in ABP-material



# Lövsta gård

- 3600 m<sup>3</sup> rötkammare
- Flytgödsel från 300 mjölkkor med rekrytering
- Flytgödsel från 2 000 slaktgrisar
- Djupströbbädd från 132 sugor
- Potatis, ensilage och mjölrester från foderindustrin
- Gasmotor på ca 500 kW el och ca 500 kW värme
- Närvärmenät för avsättning av värme
- Separata system för inmatning av fasta och flytande substrat
- Värmeåtersvängning via värmeväxlare



# Dairy farm, Gießen (Germany)



Small-scale biogas plant (installed capacity 75 kW).

Feedstocks: cattle slurry (10.950 m<sup>3</sup>/year)

Energy use: heat for self-consumption, electrical energy is fed into local power grid.

Digester: 600 m<sup>3</sup> concrete tank

Biogas valorisation unit: 75 kW boiler.

Energy production : 630 Mwhel/a; 740 MWhth/a

Investment: 500,000€

Estimated payback period = 6 years

Data obtained from a report of Bio4Gas GmbH



# BIOGAS<sup>3</sup>-publikationer

- Rapport: Small-scale AD in agro-food companies: potentials and barriers



The image shows the cover of a report titled "Small-scale AD in agro-food companies: potential and barriers". At the top left is the "biogas<sup>3</sup>" logo, and at the top right is the European Union flag with the text "Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union". The title is centered in a bold, dark blue font. Below the title, it says "BIOGAS<sup>3</sup> Sustainable small-scale biogas production from agro-food waste for energy self-sufficiency". The "Date:" section lists "30 May 2014 (first version)" and "30 August 2014 (updates)". The "Authors:" section lists "Mar Mesas and Federico Morais (FIAB)" and "With the collaboration of all the BIOGAS<sup>3</sup> consortium". At the bottom, there are two columns: "DATA OF THE PROJECT:" and "CONTACT:". The "DATA OF THE PROJECT:" column lists Programme (Intelligent Energy Europe (IEE) - ALTENER), Key action (Promotion and dissemination projects), Grant Agreement (IEE/13/477/SI2.675801), and Start / end date (1<sup>st</sup> March 2014 – 28<sup>th</sup> February 2016). The "CONTACT:" column lists Coordinator (Begoña Ruiz (AINIA)), Telephone (+34 961366090), E-mail (bruiz@ainia.es), and Website (www.biogas3.eu).

**biogas<sup>3</sup>**

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

**Small-scale AD in agro-food companies:  
potential and barriers**

**BIOGAS<sup>3</sup>**  
Sustainable small-scale biogas production from agro-food waste  
for energy self-sufficiency

**Date:**  
30 May 2014 (first version)  
30 August 2014 (updates)

**Authors:**  
Mar Mesas and Federico Morais (FIAB)  
With the collaboration of all the BIOGAS<sup>3</sup> consortium

**DATA OF THE PROJECT:**

Programme	Intelligent Energy Europe (IEE) - ALTENER
Key action	Promotion and dissemination projects
Grant Agreement	IEE/13/477/SI2.675801
Start / end date	1 <sup>st</sup> March 2014 – 28 <sup>th</sup> February 2016

**CONTACT:**

Coordinator	Begoña Ruiz (AINIA)
Telephone	+34 961366090
E-mail	bruiz@ainia.es
Website	www.biogas3.eu

# BIOGAS<sup>3</sup>-publikationer

- Rapport: Small-scale AD in agro-food companies: potentials and barriers
- EU legislative and financial framework for the implementation of small-scale biogas plants in agro-food & beverage companies



# BIOGAS<sup>3</sup>-publikationer

- Rapport: Small-scale AD in agro-food companies: potentials and barriers
- EU legislative and financial framework for the implementation of small-scale biogas plants in agro-food & beverage companies
- Small-scale AD Business Collaboration Models



# SmallBiogas verktyg & manual

[New study](#) | [My studies](#) | [Logout](#)

## New study

### 1 Where?

**General data**

Name:

Country: Ireland

- Spain
- France
- Italy
- Germany
- Poland
- Ireland
- Sweden

**Administrative division**

Munster

Annual average temperature (°C):

## 2

## 3

## 4

## 5

The results obtained from the use of the tool provide to the user an orientation about the viability of a small-scale biogas plant. For this reason, the authors recommend further consultation with expert centres before carrying out a project of biogas plant and are not responsible for any damages resulting from the use made of the tool smallBIOGAS.

Accept conditions

[next >>](#)

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

### 'smallBIOGAS'

Usage guide to use the software and interpret the results

BIOGAS<sup>3</sup>  
Sustainable small-scale biogas production from agro-food waste for energy self-sufficiency

**Date:**  
August 2014

**Authors:**  
BIOGAS<sup>3</sup> Consortium

<b>DATA OF THE PROJECT:</b>		<b>CONTACT:</b>
Programme	Intelligent Energy Europe (IEE) - ALTENER	Coordinator
Key action	Promotion and dissemination projects	Telephone
Grant Agreement	IEE/13/477/SI2.675801	E-mail
Start / end date	1 <sup>st</sup> March 2014 – 28 <sup>th</sup> February 2016	Website
		Begoña Ruiz (ADNIA)
		+34 961366090
		bruz@adnia.es
		www.biogas3.eu

# Biogas<sup>3</sup>-handbok

SUSTAINABLE SMALL-SCALE BIOGAS FROM AGRI-FOOD WASTE FOR ENERGY SELF-SUFFICIENCY



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union  
Contract No. IEE-13-477



> HANDBOOK <

organic matter in the input materials: from 5 to 15%.  
Main technical parameters:  
• a rectangular, welded and airtight carbon steel tank (inside dimensions: 2.5 x 2.5 x 12 m;

Nominal power (kWel)	Price range (€)	O&M cost (Euro/year)
10 kW	75.000 - 100.000	3.000 - 6.000



biogas<sup>3</sup> 52



all-in-one



eGmina, Infrastruktura, Energetyka Sp. z o.o.  
Established since: 2006



Złota 54, 45-643 Opole  
POLAND



Tel/Fax: +48 77 416 70 84  
Mobile: +48 662 389 472



www.egie.pl  
kontakt@egie.pl



Number of small-scale plants sold this far: < 5



biogas<sup>3</sup> 98

> NITRATE LEACHING

EG91/676/EWG, Nitrates Regulation  
Wasserhaushaltsgesetz (WHG, §2, 44, 47)  
Oberflächengewässerverordnung (OGewV)  
Grundwasserverordnung (GrWV)

> RISK OF EMISSION OF METHANE AND AMMONIA DURING APPLICATION

DüngemittelV (§6-Schadstoffgrenzwerte  
Contamination limits)  
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

> ODOUROUS COMPOUNDS

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG, §3)  
Codice Civile (gute landwirtschaftliche Praxis)

> TRANSPORT SYSTEM

Düngemittelverkehrskontrolle (DVK)  
Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdünger (WdüngV)

> REGULATIONS RELATED TO USE OF HEAT

Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG-Gesetz, §3  
Abs. 2; §4 Abs. 1, 4)  
EEG 2014 (§23)

Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)  
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)  
Düngegesetz (DüngeG)



# Jag är intresserad, hur kan jag delta?

- Kontakta din lokala partner!



Henrik Olsson

[Henrik.olsson@jti.se](mailto:Henrik.olsson@jti.se)

010 – 516 69 36



JTI – Institutet för  
jordbruks- och miljöteknik

# Tack för din tid!!

