

## BIOGAS MODEL - ComBigaS

日本での実証実験による知見

Lars Byberg

**AGRO** | **FORA**



# Lars Byberg

- Bach. Agro - Cand.Scient Environmental Chemistry, University of Copenhagen
- 12 年間DuPont – 品質管理
- 5 年間“Ringkøbing-Skjern バイオガスモデル”責任者
- 4 年間Bioenergi Vest A/S 最高経営責任者
- Executive MBA, Technical University of Denmark
  
- 2014 – 現在 AgroFora  
*Working: E.ON, Sustainergy (日本), Region North Jytland, GreenLab, ADP, CEMTEC, Mariagerfjord Municipality, 山形県山形市上町 など*

Lars Byberg - +45 2963 5444 - [lars@agrofora.com](mailto:lars@agrofora.com) - [www.agrofora.com](http://www.agrofora.com)

**AGRO** | **FORA**

## 成果物

- FS, リスクアセスメント, 資金調達, プロジェクトデザイン及び実行
- 機会の見極め, 課題の克服 及び アイディア段階から効率がいいバイオマス・エネルギーの実現
- 持続可能且つ統括的なバイオガス技術の利用、都市部と地方を繋ぐエネルギーインフラの提案
- 先進的なターンキー・バイオガスプラント



# Energi 2020

Ringkøbing-Skjern – **100 %** renewable

## Her er vejen til de **100 %**

### **RINGKØBING-SKJERN 2007: 20 %**

Udgangspunktet er år 2007. Kommunens energiregnskab viser, at 20 % af energibehovet i Ringkøbing-Skjern Kommune blev dækket af vedvarende energi.

### **BIOENERGI: 15-25 %**

Som landets arealmæssigt største kommune har vi store grønne ressourcer. Vi vil producere bioenergi af husdyrgødning og planter.

### **NYE VINDMØLLER: 25-30 %**

Kommunen har vedtaget en vindmølleplan, som anviser placering af nye møller. Fuldt implementeret vil produktionen blive dobbelt så stor som det årlige elforbrug i kommunen.

### **ANDRE ENERGIKILDER: 10-25 %**

Private, virksomheder og kommunen arbejder med jordvarme, fjordvarme, solvarme, solceller, bølgeenergi, overskuds-el og andre vedvarende energikilder.

### **TRANSPORT: 5-15 %**

Kommunen har brintbiler og brintstationer. Den kollektive og individuelle trafik skal omlægges til at kare på biobrændsel og el. Godstransport på landeveje kan delvis omlægges til søtransport.

### **BYGNINGER: 10-20 %**

Nye bygninger vil kunne producere mere energi, end de selv har behov for. Bygninger tegner sig for 40 % af det samlede energiforbrug. I eksisterende bygninger skal energiforbruget halveres for at bidrage 20 % til det samlede mål.



# バイオガス = 65 % CH<sub>4</sub> + 35 % CO<sub>2</sub>

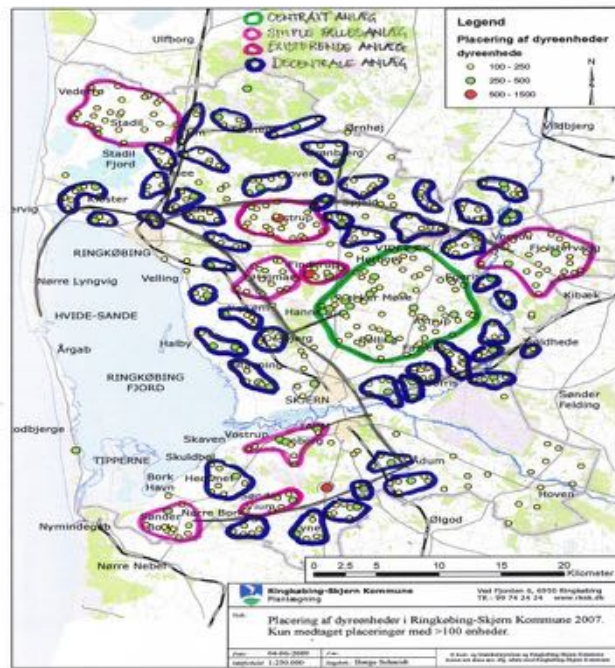
- ・ 微生物 CH<sub>4</sub>
- ・ - O<sub>2</sub> (嫌気性生物)
- ・ 温度 52 °C



Kilde: "Stimuleret in situ reduktiv deklorering. Vidensopsamling og screening af lokaliteter

"Version 1.0 Februar 2005, © Miljøstyrelsen.

# バイオガス・グリッドで繋がる 集中型＋分散型バイオガスプラント



# バランスが取れたエネルギー

最小限のインプットでアウトプットの最大化

## バイオガス・グリッド

- |                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| ▪ 地上輸送を最小化                        | 95% 含水率 糞尿          |
| ▪ エネルギーインプットの最小化                  | 50% ヒートポンプ、空気を混ぜながら |
| ▪ 熱の活用                            | 60% の熱損失            |
| ▪ M <sup>2</sup> 当たりのバイオガス生産効率の向上 | 輸送費のカット             |
| ▪ 栄養分の地消                          | 地域での生産              |
| ▪ 栄養分の浸出の最小化                      | 摂取効率と植物の生産性の向上      |
| ▪ バイオガス生産と需要の安定化                  | バイオガスの付加価値向上        |
| ▪ バイオガス利用の多様化                     | 運輸、エネルギー貯蔵          |

### Latest News

2013-11-06

**The municipality of Ringkøbing-Skjern - via Bioenergi Vest - is cooperating with EEEF on Technical Assistance to develop biogas production based on animal manure**

[See all news](#)

## ADVANCING SUSTAINABLE ENERGY FOR EUROPE

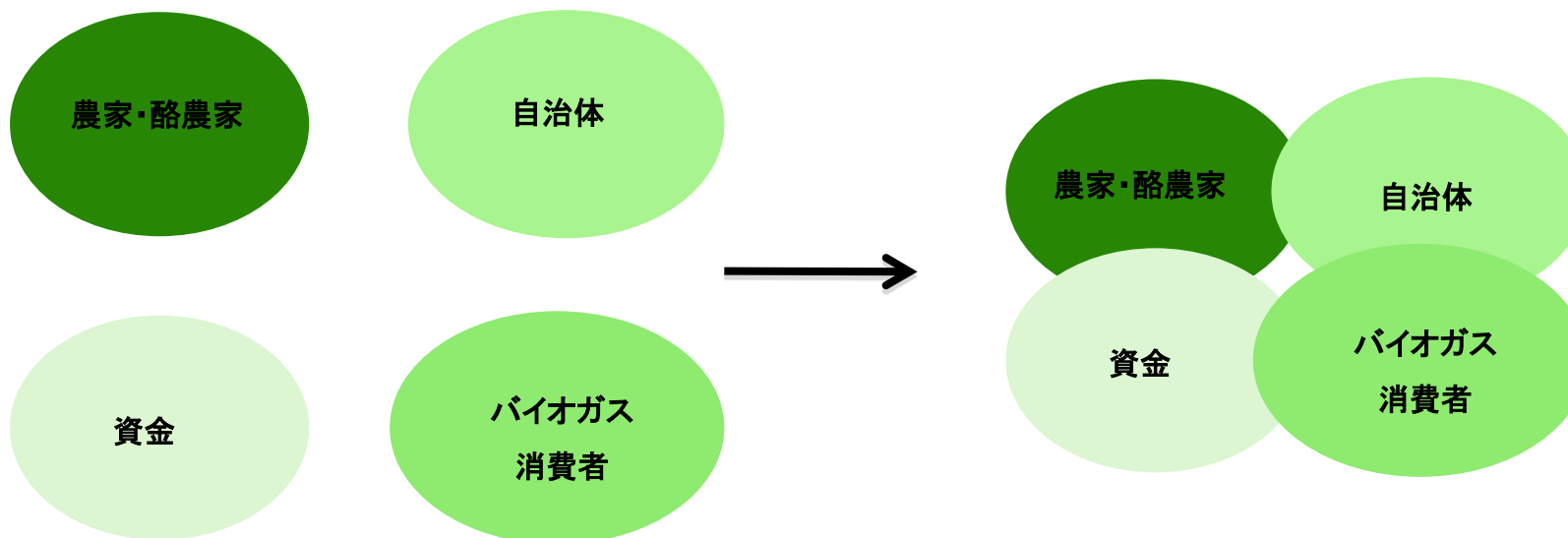
The European Energy Efficiency Fund (EEEF) is an innovative public-private partnership dedicated to mitigating climate change through energy efficiency measures and the use of renewable energy in the member states of the European Union.

It focuses on financing energy efficiency, small-scale renewable energy, and clean urban transport projects (at market rates) targeting municipal, local and regional authorities and public and private entities acting on behalf of those authorities.





# 生物と技術、技術と社会学の融合がチャレンジ



タイミングとスピード

# FSの項目

## 1. プロジェクトの基礎 *Foundation for the project*

- Localization
- Biomass basis/energy balance
- Calculation of gas production
- Mass balance
- Sales of biogas – CHP
- Status planning / regulatory approvals
- Evaluation of suitable biogas technology

## 2. 経済性 *Economy*

- Biogas plant investment (*from latest tenders and experience*)
- Operation cost, maintenance and expenses (*in factor's*)
- Funding / financing costs
- Overall business plan for the facility
- Sensitivity Rating

## 3. 組織 *Project organization*

- Ownership model
- Role of the biomass suppliers

## 4. 環境アセスメント *Environmental Assessment*

- Estimated reduction in climate gases emission
- Utilization of nutrients in the digestate and reduced leaching (*replacement of fertilizers*)

## 5. リスク・アセスメント *Risk Assessment*

- Strategy recommendation and Key Success Factors (*Incl. lessons from failures/mistakes in the past*)
- Risk and sensitivity assessment of assumptions
- Biomass quantity and quality assessment
- Optimization of the biomass feed in
- Technical structure and set-up of the biogas plant facility
- Scheme for operation of the biogas plant
- External risks analysis

## 6. 時間軸とアクション・プラン *Time scheme with action-plan*

- Municipal, Veterinarians and other regulatory review's
- Necessary agreements between farmers, the biogas plant and consumers
- Financing opportunities for the biogas plant
- Set up of the biogas plant
- How to start and getting the biogas plant running
- Who does what and when

# 有機廃棄物





Schematic PI diagram

- 高温運転 52 °C
- 発酵の加速化
- タンクサイズを半減 = エネルギー消費量減、かくはんの最小化
- 不要なバクテリア及び雑草種子の減少

ComBiGas  
Complete Biogas Solutions



敏速且つ効率が高いかくはん

容量増

簡易、人力に頼らない、安価なシステム

地下受け入れ槽

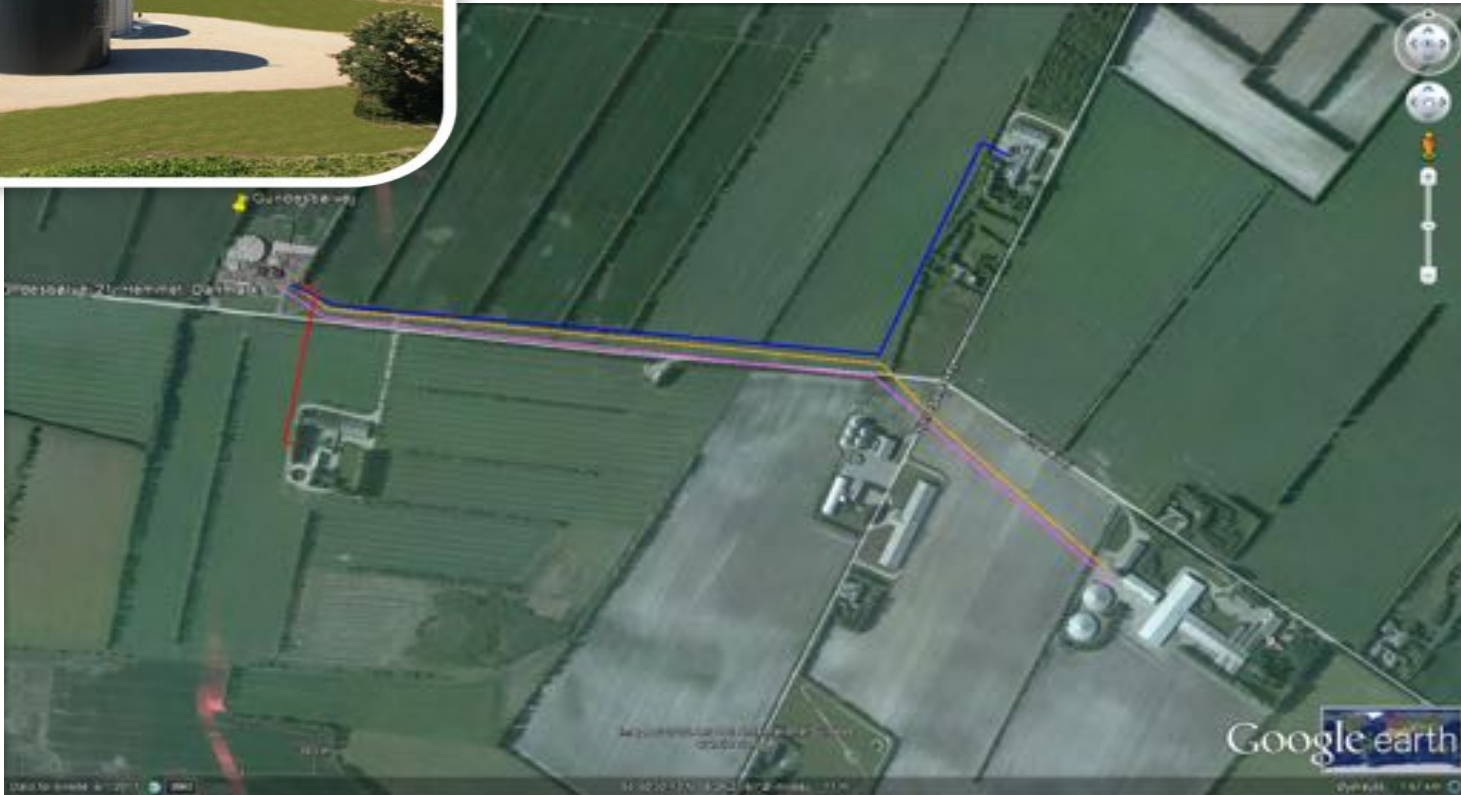
AGRO FORA



Primary digester



- 直径を小さくし高くすることによって  
かくはん作業を簡易化
- 自然分離
- 高い断熱性 = ヒートロスの最小化、熱の適所利用
- 30年間メンテナンスを対応



*February 2015*

## SUSTAINERGY & AgroFora: 加美町でのFS

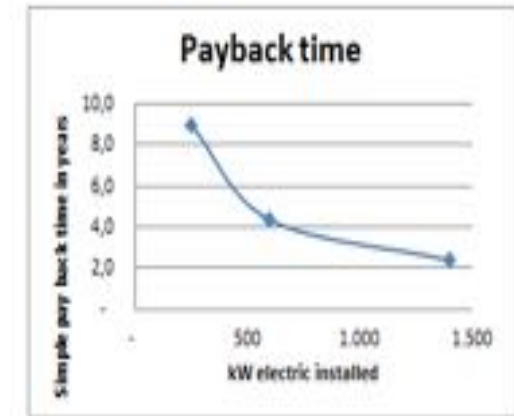
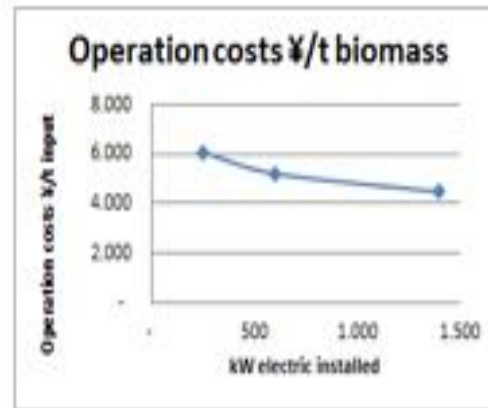
- バイオガスの経済性を確証
  - もみ殻など未利用バイオマス
  - コンポスト施設とバイオガスプラントの相乗効果
  - 地域に焦点 - 自治体、農家、産業





# SUSTAINERGY & AgroFora: 加美町でのFS

Input biomass/biogas production				
Scenario		250 kW	600 kW	1,400 kW
Biomass	Type	t/year	t/year	t/year
Cow manure	Manure	5.000	6.000	12.000
Sewage sludge	Sewage	-	2.200	2.200
Septic tank sludge	Sewage	-	-	-
Raw sewage	Sewage	-	-	-
Business waste	Waste	500	800	6.000
Grass from golf course etc	Grass	-	-	600
Rice straw	Biomass	-	500	2.000
Rice husk	Biomass	600	1.500	1.500
Household waste	Waste	-	2.000	2.000
In total		6.100	13.000	26.300



## 庄内への視察

- 明確な地域への焦点、豊富なバイオマス資源
  - 農業廃棄物 - 稲わら、もみ殻, 豚糞尿
  - 食肉処理場からの廃棄物 - 一般廃棄物、下水処理汚泥
- 糞尿を扱う衛生面を考慮した上52 °Cでの運用
- バイオガスプラントへの投入物種類の柔軟性
- 「かくはんシステム」「エネルギー消費」「アウトプット」
- シミュレーションによって
  - 1.4 MW ComBigaS製バイオガスプラントは
  - 5 年で投資回収可能

## 鹿追町への視察

- 自治体主体
- コンテナを使って農家からの糞尿回収を効率化



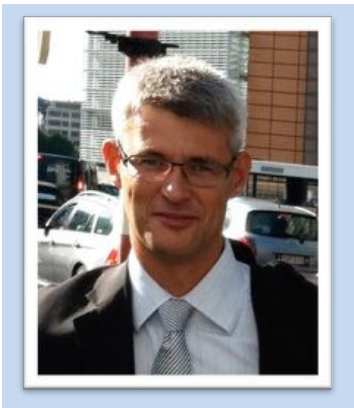
## 鹿追町への視察

- バイオガスプラントの経済性は確保されている
- 農家がバイオガスプラントからの液肥を積極的に利用  
    栄養分の高さを理解
- 液肥散布において畑の大きさは問わない



## AgroFora ができること

- **監査- バイオガスプラント建設前**
  - EUのプロジェクト、及びドイツ製バイオガスプラントの国内、ヨーロッパ、ロシアにおいての監査経験
- **FS**
  - 経済性の確保
- **先進的なバイオガスプラント技術**
  - デンマークの技術は世界中で活用されている



**Lars Byberg**  
**[www.AgroFora.com](http://www.AgroFora.com)**  
**CEO, AgroFora**  
**Udsigten 8 2th**  
**DK - 6880 Tarm**  
**Denmark**  
**E-Mail: [lars@agrofora.com](mailto:lars@agrofora.com)**  
**+ 45 29 63 54 44**

For further information



[http://www.linkedin.com/profile/view?id=1293719&trk=nav\\_responsive\\_tab\\_profile](http://www.linkedin.com/profile/view?id=1293719&trk=nav_responsive_tab_profile)

**AGRO** | **FORA**

# AGRO | FORA

農学士、理学修士、経営学修士  
ラーズ・ビュベア  
経営最高責任者

メール: [Lars@agrofora.com](mailto:Lars@agrofora.com)  
電話: +45 2963 5444  
[www.agrofora.com](http://www.agrofora.com)

---