

## BIOENERGIE IN FINNLAND

Juha Rautanen

Kuopio 4. Oktober 2007



# Motiva

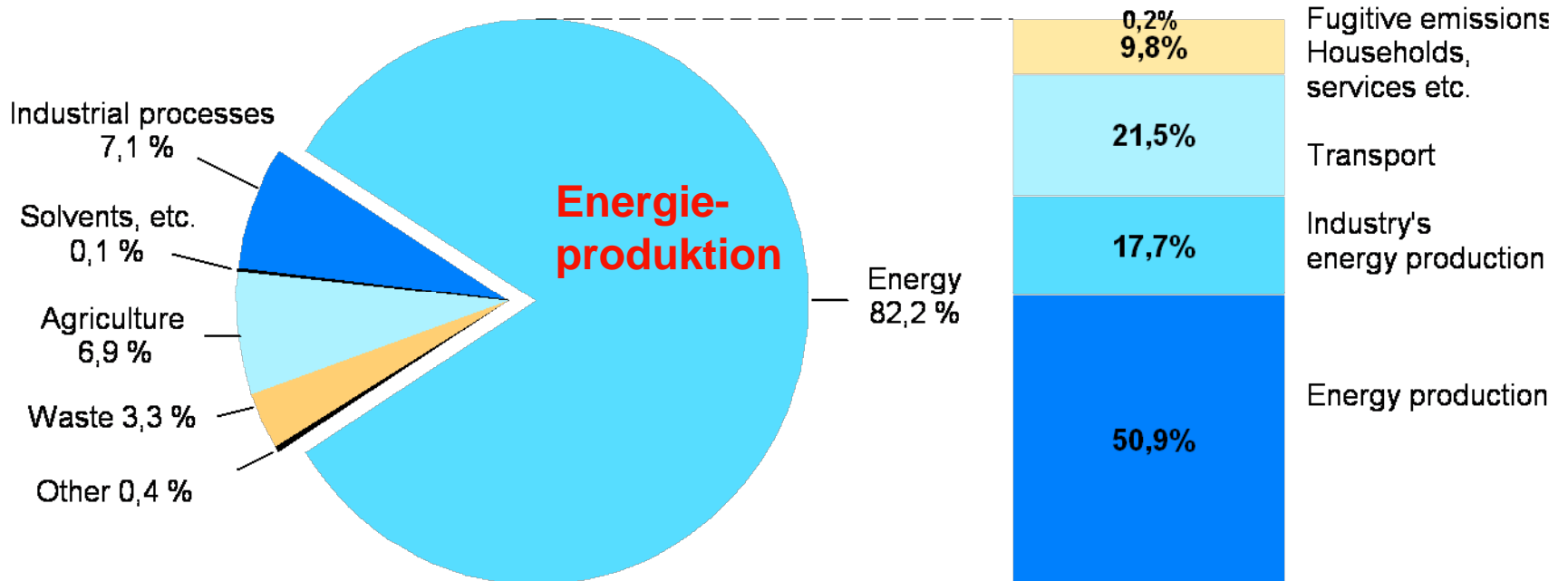
- Klimapositive Energieaktivitäten seit 1993  
(gegr.v. Ministerium für Handel und Industrie)
- Energieagentur
- Staatbesitz 100%
- 30 Mitarbeiter, Jahresumsatz M€ 4,5 Helsinki, Finnland
- Arbeitsbereiche:
  - Effizienz des Energieverbrauchs
  - Material-Effizienz
  - Förderung der regenerativen Energieträger
- Basis der Tätigkeit:
  - Kioto- und EU-Richtlinien
  - Nationale Klimaschutzstrategie Finnlands
  - Programm des effizienten Energieverbrauches
  - Programm für erneuerbare Energiequellen

# Bioenergie in Finland

- Finnland ist eines der führenden Länder in Nutzung der Bioenergie
- Faktoren der positiven Entwicklung
  - Genügend Biomasse und starke Forstindustrie :
    - Zellstoffwerke, industrielle KWK-Werke, gute Holz-Logistik und Infrastruktur
  - Kaltes Klima – verbreiteter Verbrauch der Bioenergie und der kommunalen KWK
  - Grosse Reserven an Torf:
    - Technologie und gesicherte Lieferungen
  - Gute Zusammenarbeit:
    - Ministerien, Industrie, Forschungs- und Entwicklungsorganisationen, Finanzierung und öffentlicher Sektor

# Traibhausgasemissionen in Finnland 2004

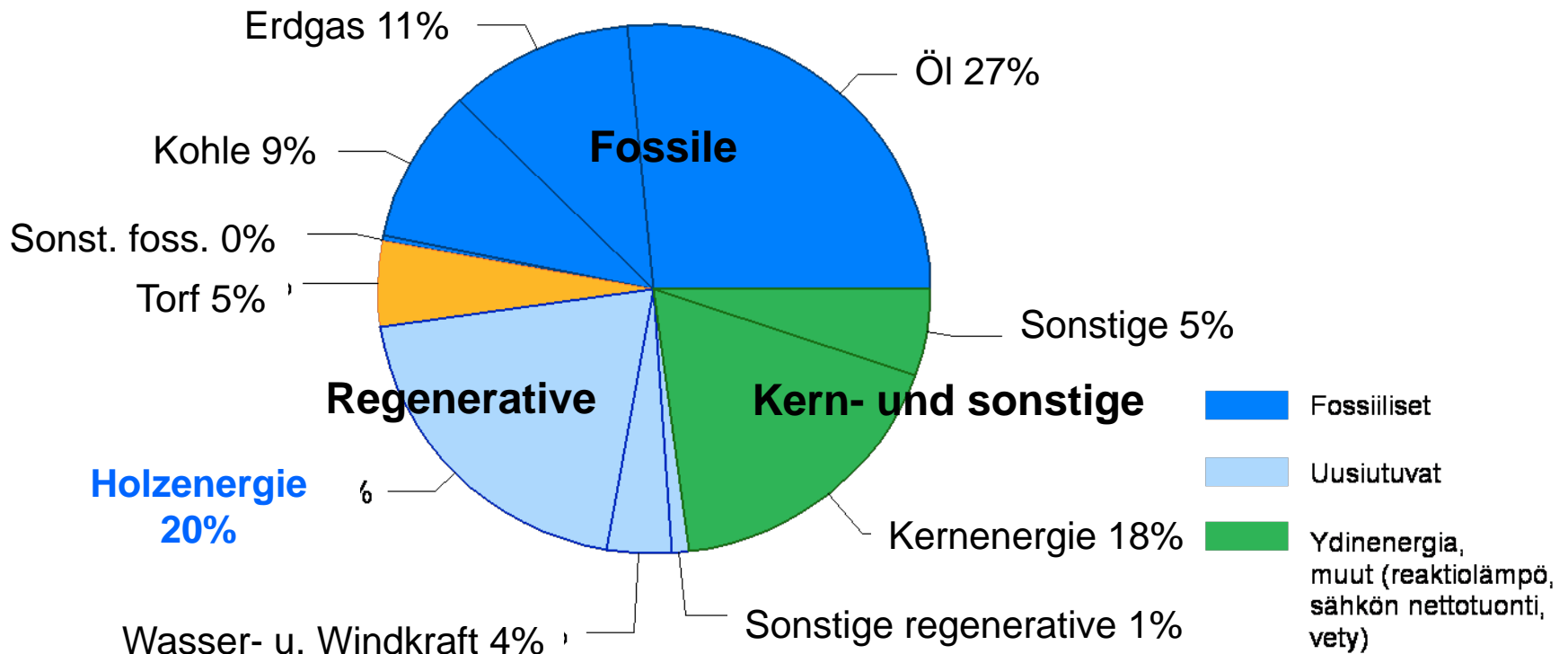
## Greenhouse gas emissions by source in Finland year 2004



Without Land Use, Land Use Changes and Forestry (LULUCF)  
 Greenhouse gas emissions for 2005 will be published in 2007.

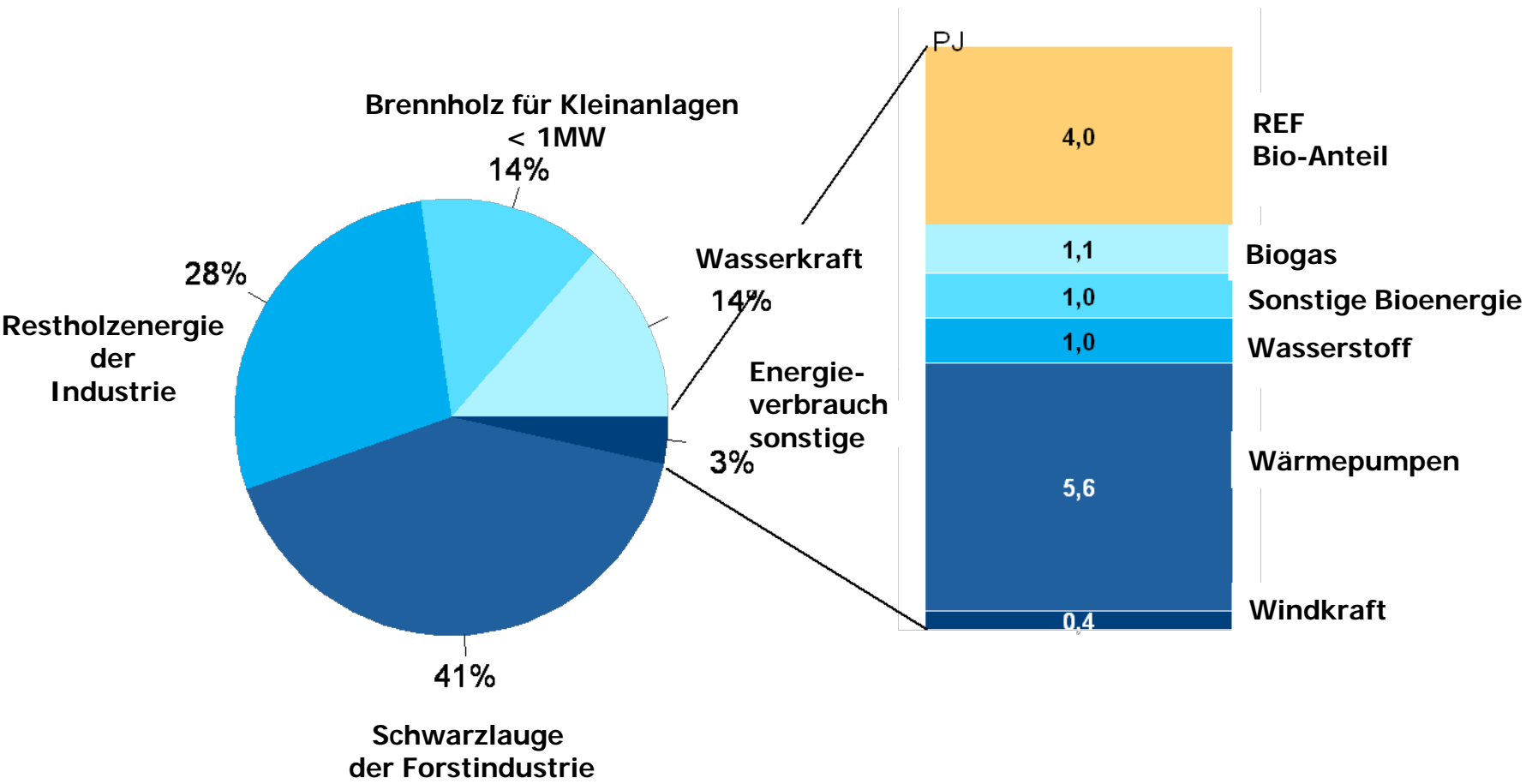
# Energiennutzung 2005

Nach Energieträger



# Regenerative Energiequellen 2005

%



- Heute mit Bioenergie 20% des primären Energieverbrauches, 333.4 PJ (92.6 TWh)
- Mehr als 400 Heiz- und Kraftwerke (0,1-600 MWth) mit Biomasse befeuert
  - 115 kommunale Fernheizungen, 70 industrielle Heizwerke
  - 30 kommunale KWK-Werke, 17 industrielle KWK-Werke
- Zahl der Heizunternehmer zunehmend – fast 350 Kessel – 0,7 MWth im Durchschnitt, zusammen 130 MWth
- Holzpelletverbrauch in Kleinhäuser stark zunehmend

# Solarwärme in Finnland

Strahlungsenergie der Sonne in Finnland

1 000 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr

Sonnenkollektoren, Wirkungsgrad

25 - 35 % in Wärme

2010 Jahresproduktion (angestrebt)

50 000 MWh = 160 000 m<sup>2</sup> installiert

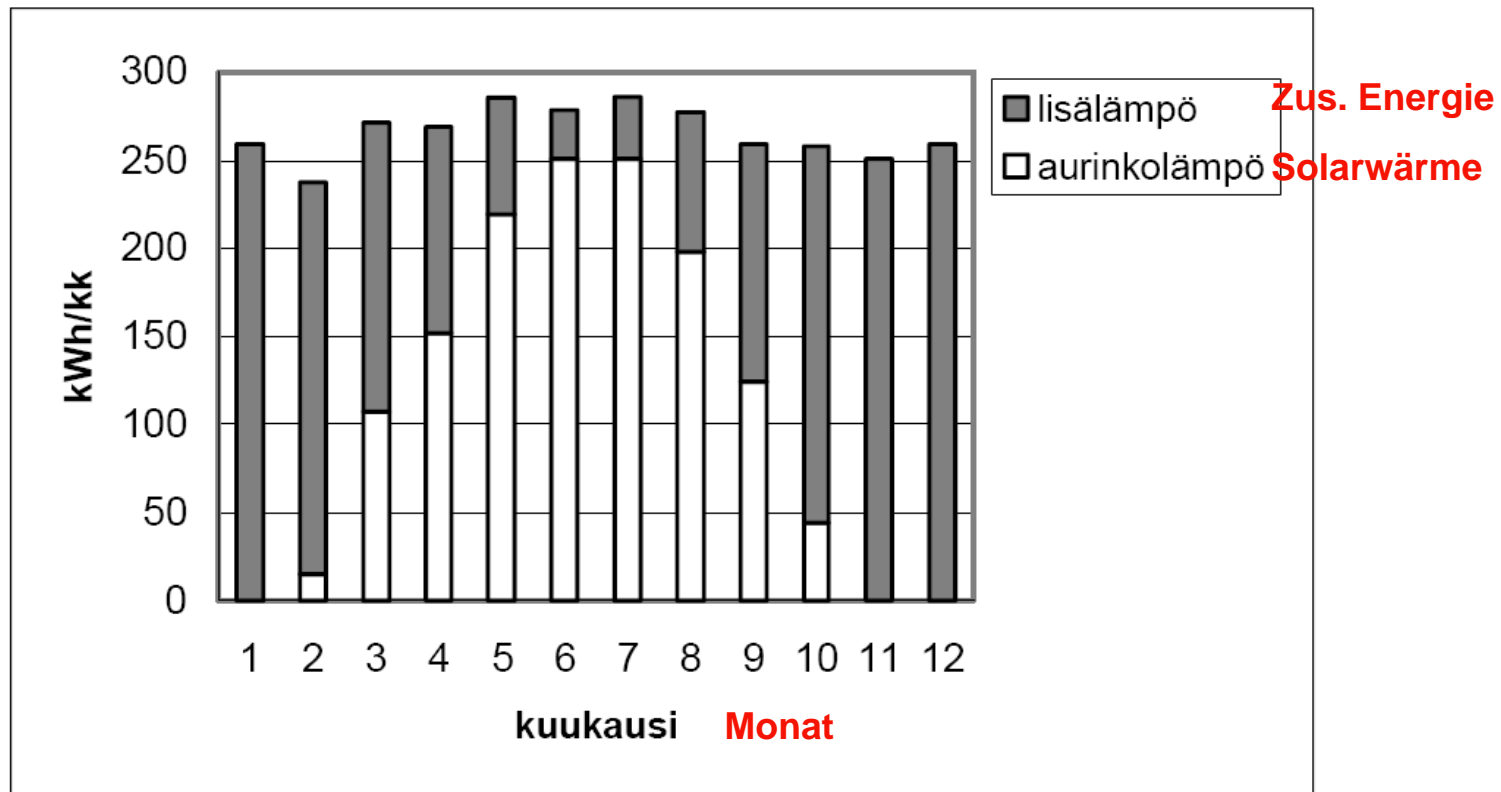
Heute 10 000 m<sup>2</sup> installiert mit

3 000 MWh/a



# Solarenergie in Finnland

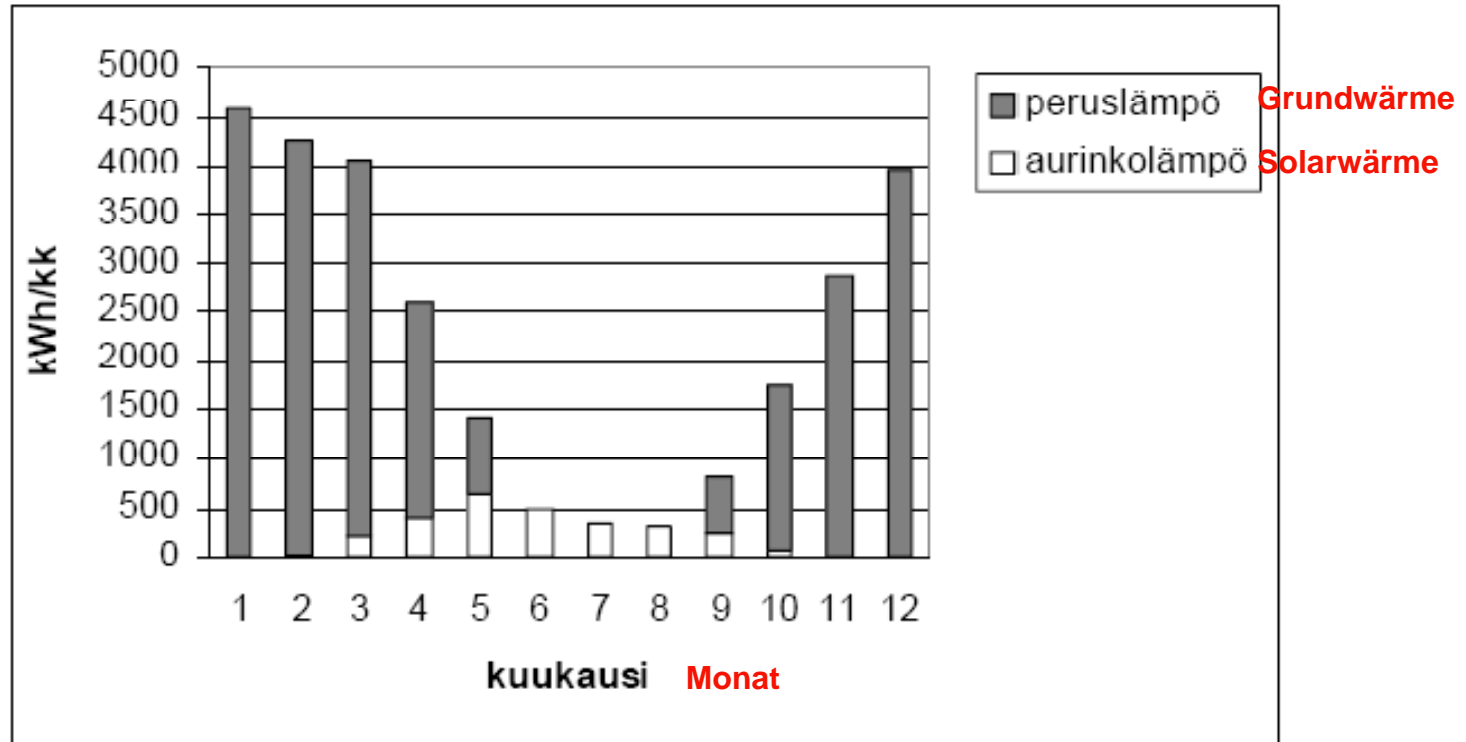
## Kleinfamilienhaus, Heisswasserproduktion



Kuva 6 : Pientalon aurinkolämpöjärjestelmän tuotto (lämmin käyttövesi häviöt ml).

# Solarenergie in Finnland

## Kleinfamilienhaus, Heizung



Kuva 7: Esimerkki aurinkolämpöjärjestelmästä pientalon lämmityksen ja lkv:n osana. Keräinpinta-ala on  $10 \text{ m}^2$  ja lämpövaraaja 1200 litraa. Talon lämmityksen tarve on 20.000 kWh vuodessa.

# Holzpellets in Finnland

- Jahresproduktion ca. 350 000 t
  - 18 Pelletfabriken
  - Export 70% (S, DK, NL, D)
- Verbrauch in Finnland 110 000 t
  - Kleinhäuser
  - Industriehallen, grosse Gebäudegruppen
  - Kleine Fernheiz-Grids
- Pelletlagerung
  - Pelletsilos — Platz noch für Innovationen

# Biodiesel und Biogas

- Flüssige Biobrennstoffe, wie Biodiesel und Ethanol –  
Verbrauch heute noch minimal  
5,75% Bio-Beimischung wird eingeführt (EU-Direktive)

- **Biogasreaktoren (Agrar):**

Zwei Grossanlagen----- >

6 Farmreaktoren



# Calculation of biogas potential

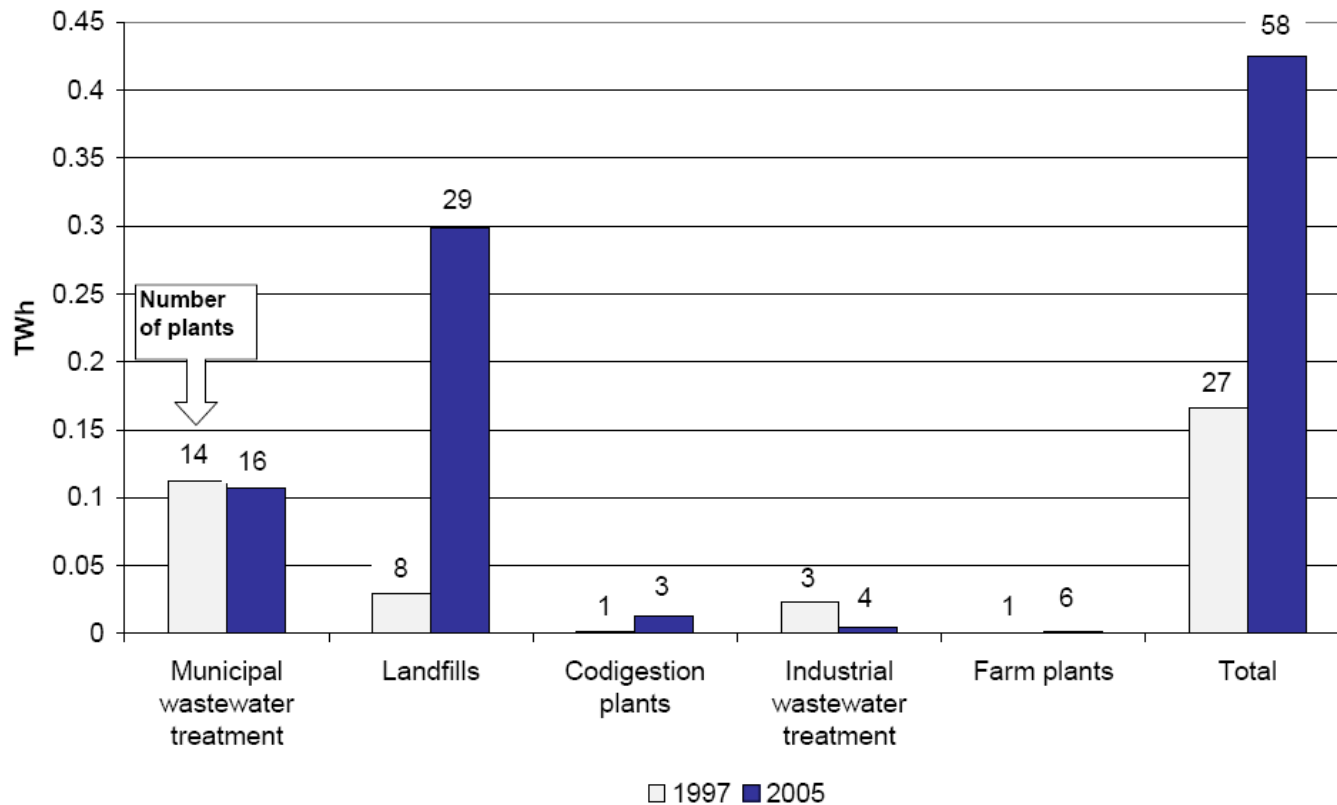
FINLAND

	TWh (Rintala)	TWh (Adjusted)	
Landfill gas	1.5	0	Excluded due to future targets for diversion of biodegradable waste away from landfill.
Sewage sludge	0.32	0.2	Current production is 0.107 TWh. According to three interviewees - Väisänen (2006), Lundström (2006) and Malkamäki (2006) - further expansion of biogas production in waste water treatment plants is not realistic due to small unit size among other things. Figure increased to 0.2 considering that only 50% of sewage sludge is digested in Finland (Leinonen & Kuittinen 1998) as opposed to some 90% in Sweden.
Industrial waste (food, waste waters)	0.52	0.52	100% (=0.48 TWh) assumed for food industry like in the Swedish estimate. Waste arises as single stream and in large quantities. Easy to collect and treat. Estimate for waste waters is modest at 0.04 TWh. Used as is. $0.48 + 0.04 = 0.52$ TWh
Foodwaste from households	0.36	0.25	Adjusted from 100% to 70% being source separated and digested. Swedish study assumes 70-80%.
Manure	4.3	2	Rintala assumes all to be used like the Swedish study. Note: 4.3 TWh is significantly higher than the Swedish 2.56 TWh estimate for biogas from manure. Since Finland has less farm animals than Sweden, this figure is adjusted to 2 TWh.
Harvest residues	6.8	0.4	Swedish study estimates 0.98 TWh as opposed to the Finnish 6.8 TWh. This difference between the Finnish and Swedish estimate is based on the fact that Linne excluded straw from the biogas potential because of its low biogas yield. In the adjusted figure straw is excluded from the Finnish potential. (Source: Lampinen & Jokinen 2006, p. 39)
Dedicated energy crops	not included	6.6	According to Finnish Ministry of Agriculture and Forestry's Bioenergy scenario, in 2010 energy crops could be cultivated on 510,000 ha of the Finnish field area (Lampinen & Jokinen 2006, p. 41). According to Kalmari (2006), approximate biogas yield per ha of energy crop is 20-40 MWh. Assumed that 10% of Finnish agricultural area (220,000 ha) is used to grow energy crops for biogas with a biogas yield per hectare of 30 MWh.
<b>TOTAL</b>		<b>13.8</b>	<b>9.97</b>

TWh

# Biogasanlagen und Produktion

Figure 14: Biogas production and number of facilities in Finland, 1998 to 2004



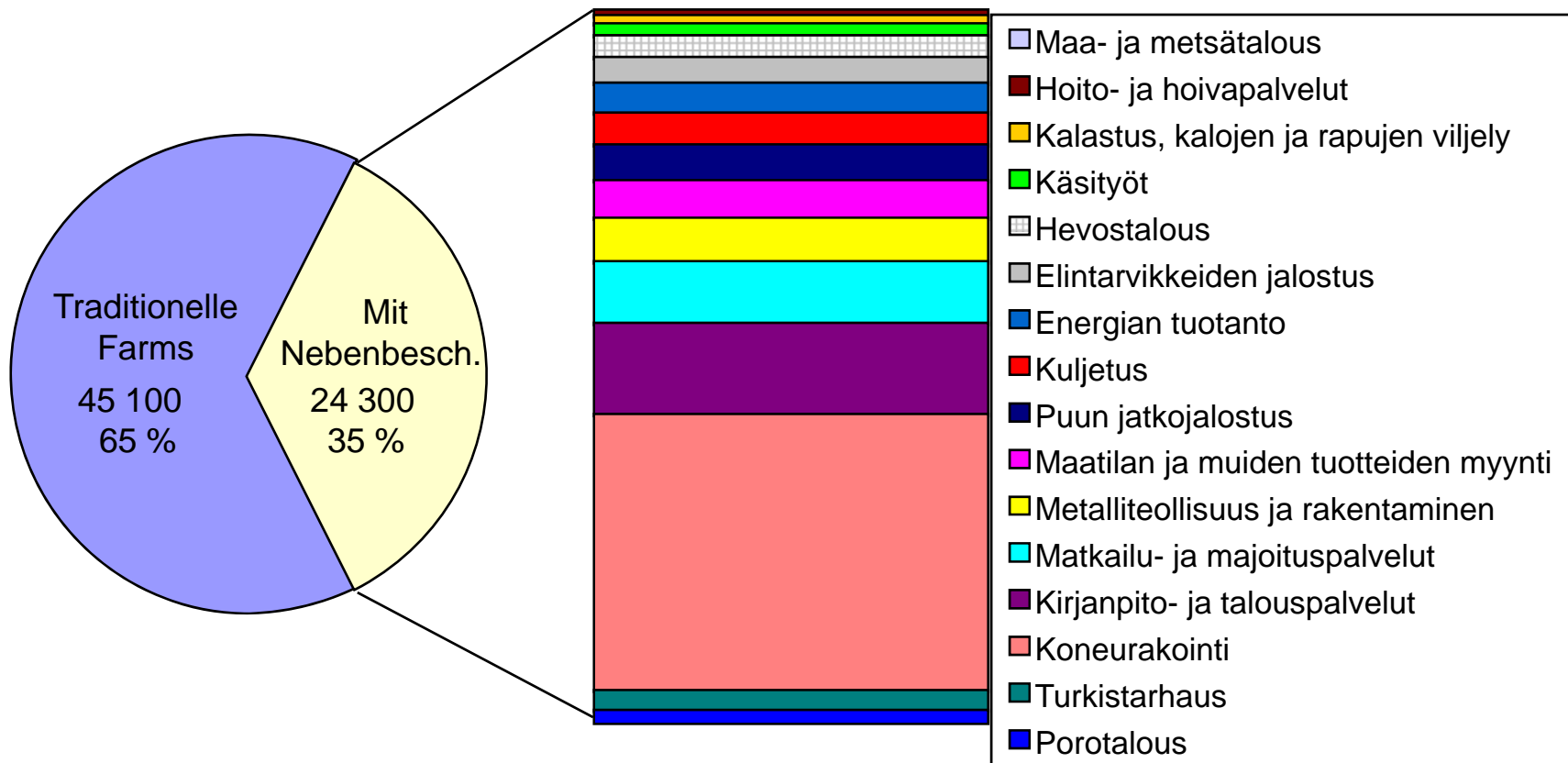
Source: Leinonen & Kuittinen 2000, Kuittinen et al. 2005

# Landwirtschaft in Finnland

- Landwirtschaftl. Betriebe 70 000
  - stark abnehmend
  - 2016: in Betrieb ca. 50 000 gleich 70 %
- Agrarfläche ca. 2 000 000 ha
  - bleibt
- Potential für Bioenergieanbau 500 000 ha

# Landwirtschaft in Finnland 2005

## mit Nebenbeschäftigungen





# Land- und Forstbetriebe als Energieproduzenten

- Heizunternehmer, Bioenergie
- Biodiesel, produktion
- Biogasproduktion Wärme, Strom u. Treibstoffe
- Forst-Biomasse, Verkauf
- Agroenergie, Produktion
- Ethanol-Rohstoffe
- Treibstoffe der 2. Generation
  
- Förderung notwendig



# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

**Motiva** arbeitet auch weiter für Klimaschutz damit.....



**LKW, 60 t  
mit Fichtenholz  
1 m Eis  
10 km/h max.**

MT 060320 KARI SALONEN