

Samsø, a Renewable Energy Island in Denmark

Jan Jantzen

Samsø Energy Agency

www.seagency.dk

jj@seagency.dk

INRES

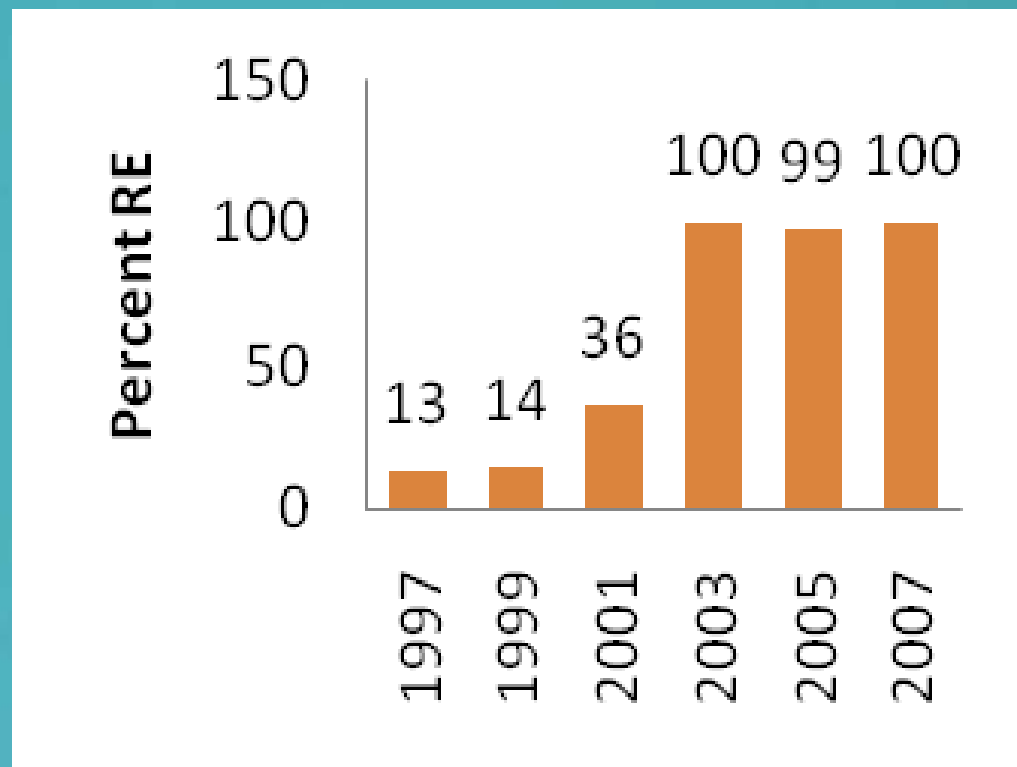
www.inresproject.eu



Invited presentation at BIOSOL 2011, International conference on Crete, Greece, 12 – 17 Sep 2011. Workshop *Renewable Energy Resources: Industry – Academia Cooperation*, organized by Region of Crete Energy Agency, Science Technology Park of Crete, and University of Crete.



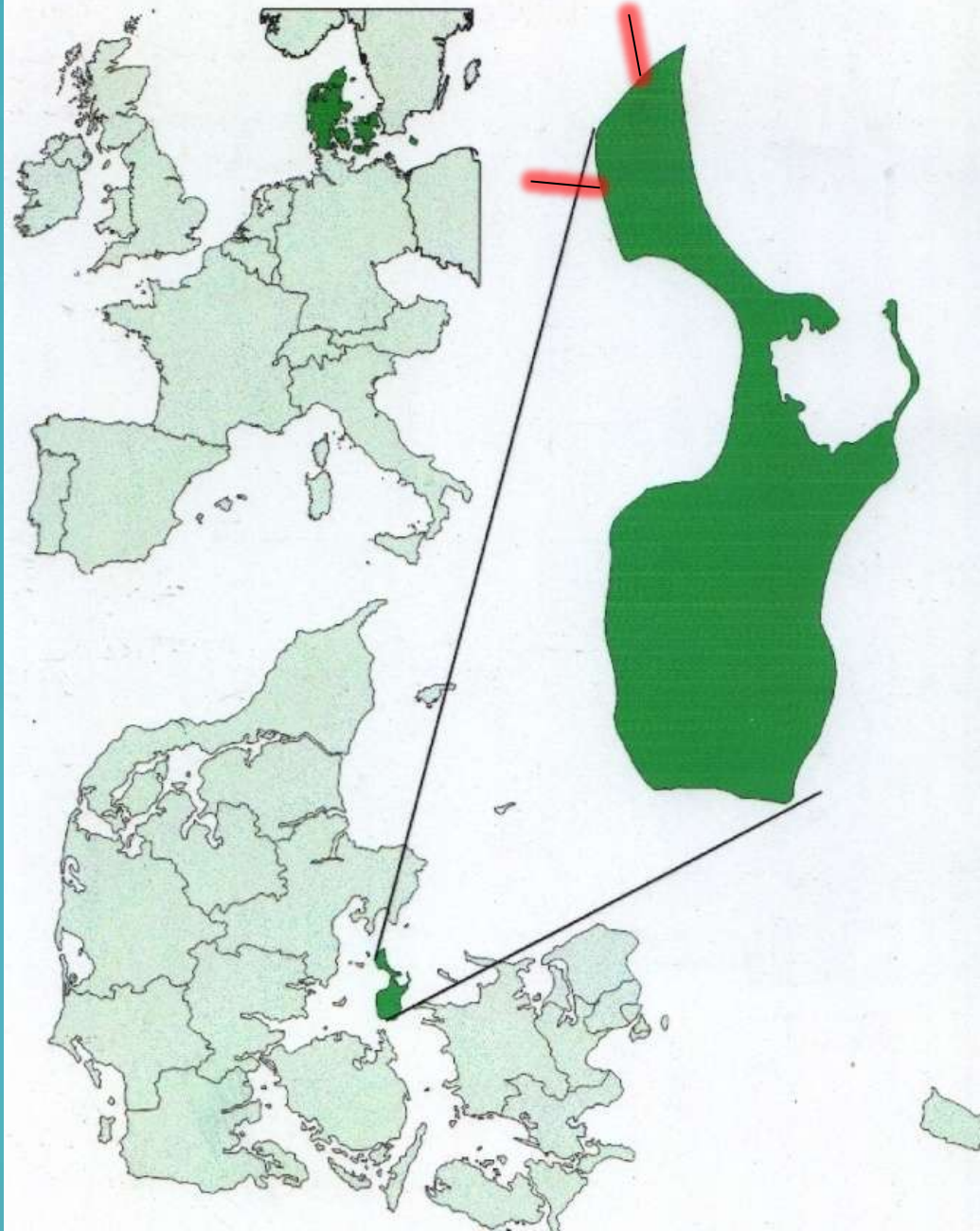
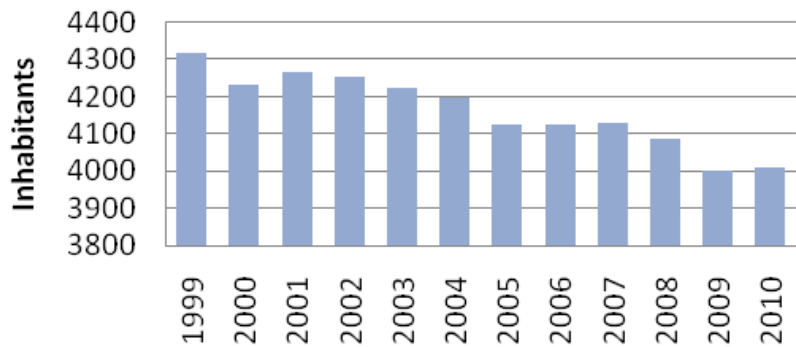
Renewable energy growth



Samsøe in Denmark, in Europe, in

Basic Data

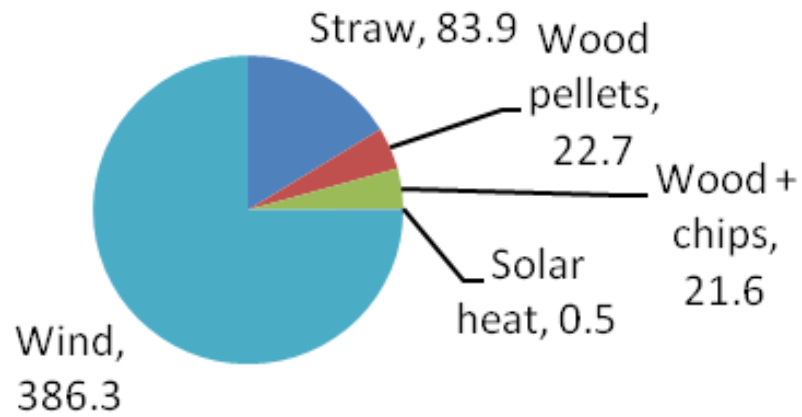
- 114 square kilometres
- 28-by-12 kilometres
- 4 000 inhabitants
- Major sectors of economy
 - farming
 - tourism



Renewable Energy Sources



Renewable Energy Production



Home: Samsø Energy Academy (built 2007)

- Samsø Energy Academy
- Samsø Energy Agency
- Samsø Energy And Environmental Office
- Press service
- Energy service
- School service
- Fundraising
- Projects

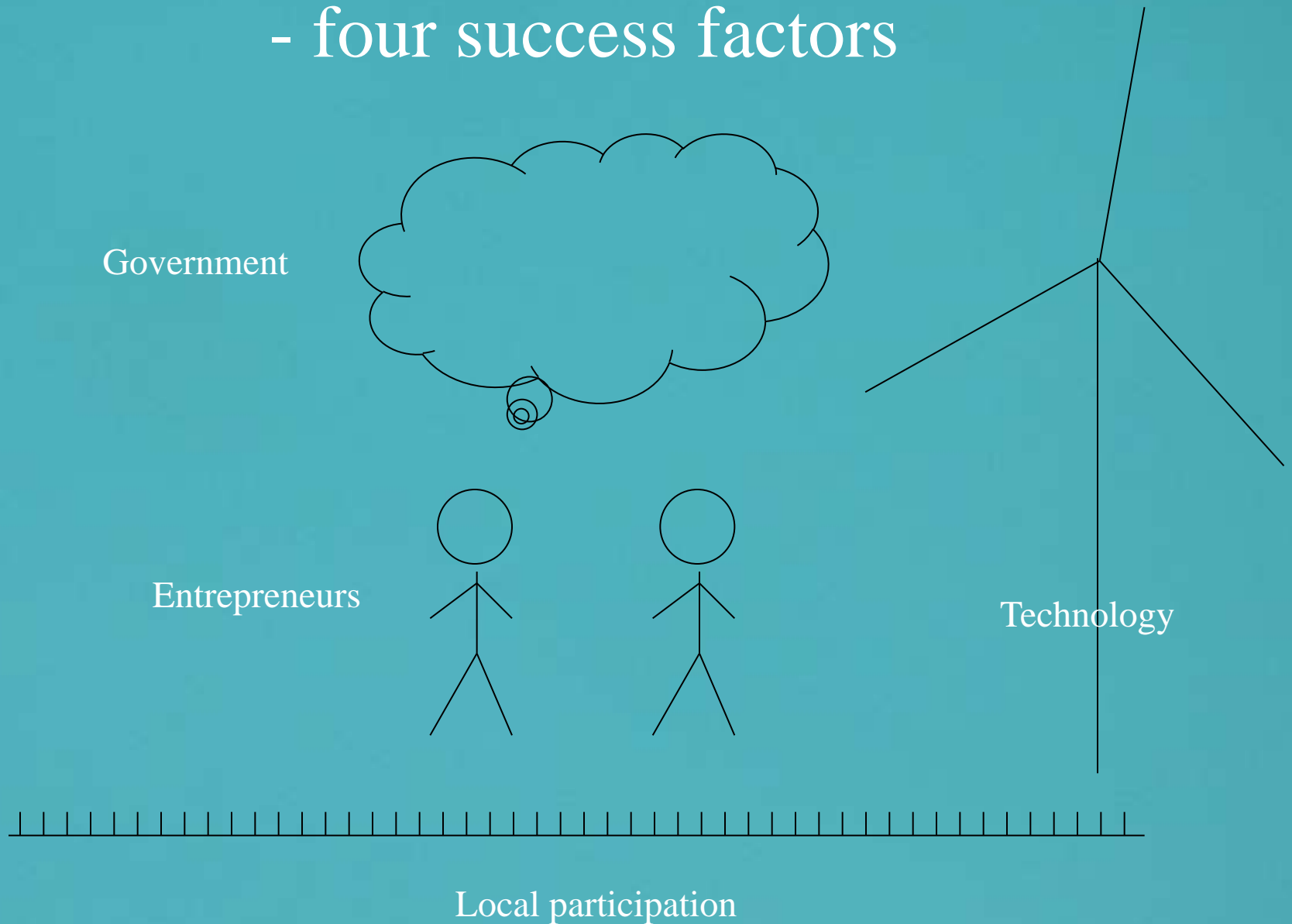


What were the success factors?



Europäischer
Solarpreis
2002

- four success factors



- good organisation

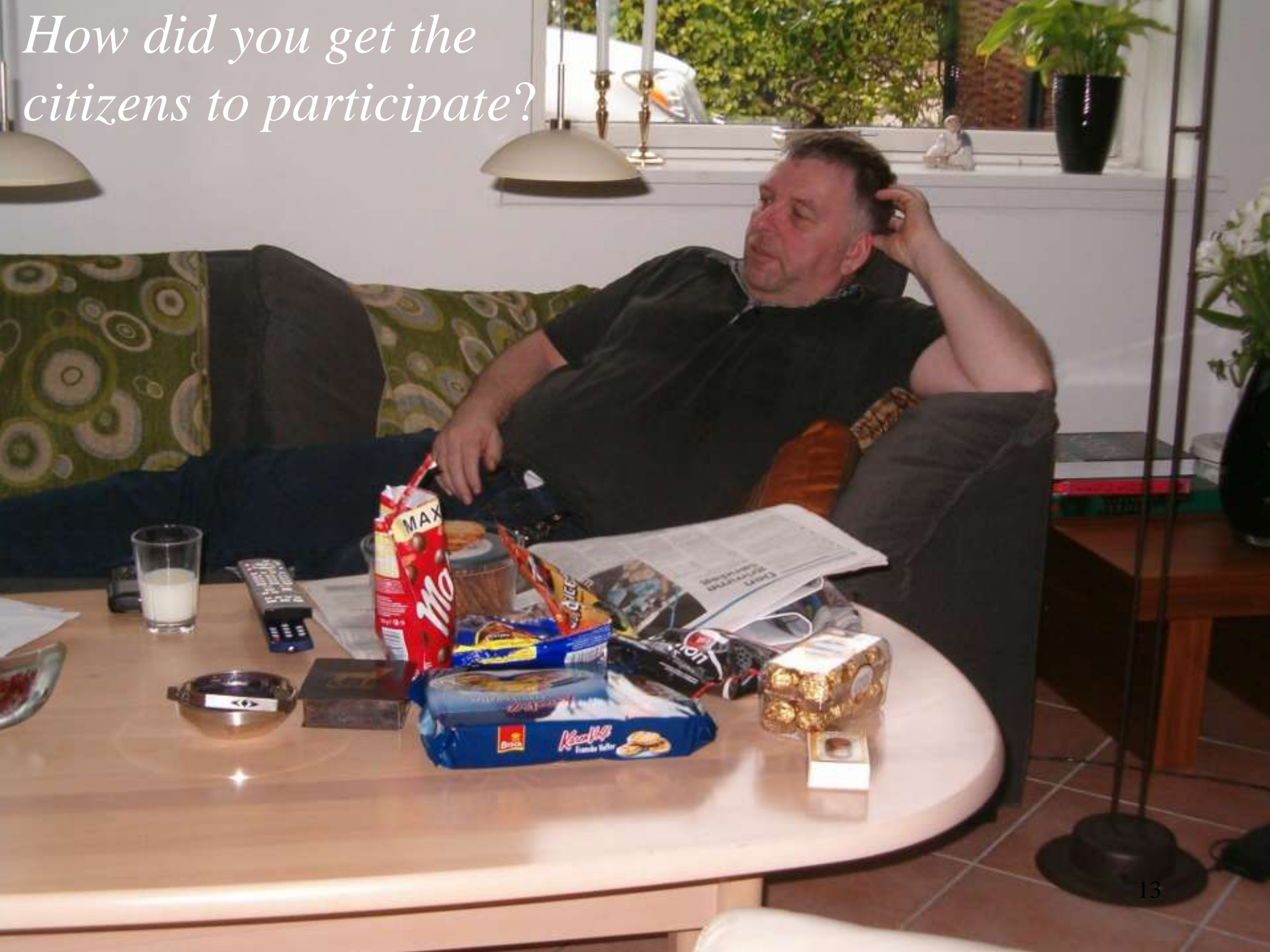
- The *Samsø Energy and Environment Office* coordinated the RE development in co-operation with:
 - Samsø Trade Organisation
 - Samsø Farmers Organisation
 - Samsø Municipality

- local resources





*How did you get the
citizens to participate?*



- citizens'
meetings



- local ownership





Ownership: 1 co-operative + 5 municipal + 2
by farmers + 2 by commercial investors = 10

- courses



- school visits



- private
investors



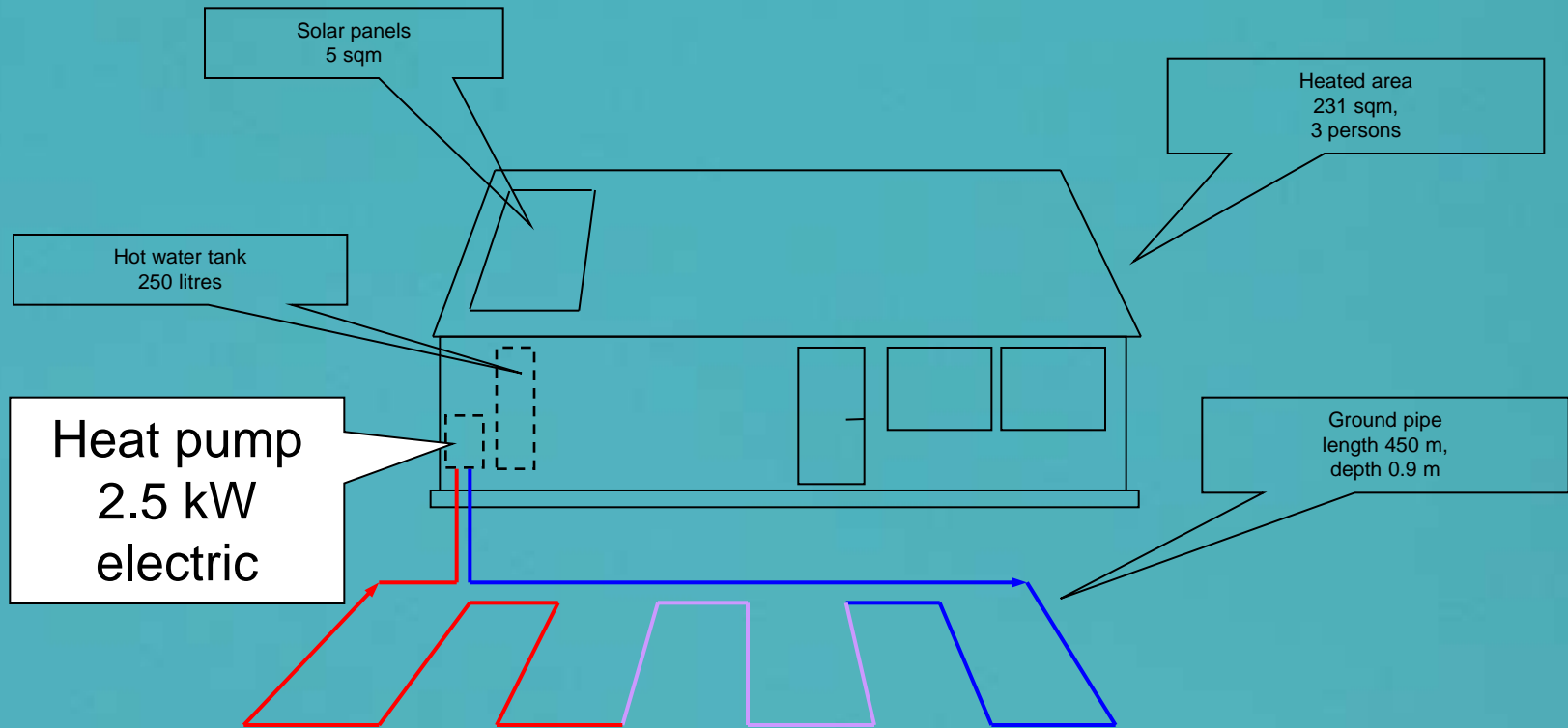
- energy savings



- weather



- existing technology





*Can we
transfer it to
our country?*



- Agios Eustratios

Το πρότυπο του «πράσινου» νησιού

Η μελέτη που θα καταρτίσει τον Αι-Στράτιο επιλεγμένο νησί αποτελεί πρότυπο για τις, εκπεφάσιστες και πρόκειται μετά την ολοκλήρωσή της να υποβληθεί προς έγκριση στην Ε.Ε. Στο Στόχο της Δεκάδας (2020) είναι η υιοθέτηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα.



Η ταυτότητα του Αι-Στράτιο

ΕΚΤΑΣΗ: 42 τετραγωνικά χιλιόμετρα

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ: 252 μόνιμοι κάτοικοι

Νήσος Αι-Στράτιο

50 αερόμυλοι κινούν φάρους στο νησί

30 μόνιμοι φάρους στο δίκτυο παρατήρησης

Από το 1978 έχει εγκατασταθεί η ηλεκτρική, καθώς και η τηλεόραση, ενώ η σύνδεση με την Αττική οδό

1.517μm ο στενός όρμος Νάξου και Σάμου

4,16μm η μέση ταχύτητα κατεύθυνση ανέμων

ΠΩΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΠΡΑΣΙΝΟ ΤΟ ΝΗΣΙ

- Ηλεκτρικός από φωτοβολταϊκές, φωτοβολταϊκή και αντλιοστασιακή
- Αύξηση και κλιμακωτός με το σκελετό πλαστικής απορριψίματος και αβαθούς γεωθερμίας
- Βιοκλιματικά κτίρια
- Αποδοτικώς βιοκλιματική γεωργία
- Αποδοτικώς βιοκλιματική κτηνοτροφία
- Κίνηση οχημάτων με βιοκαύσιμα ή υδρογόνο



Νησί Σάμο
Το ιδανικό πρότυπο

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ: 4.400 κάτοικοι

100% των ανανεώσιμων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας από αερόμυλους

75% της θέρμανσης προέρχεται από αβαθούς γεωθερμίας

100% των οχημάτων είναι ηλεκτρικά

Αεριο-γεννήτριες

- Λειψοί

ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΛΕΙΨΟΥΣ

Ο στόχος

Να γίνει το πρώτο νησί μηδενικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε ολόκληρη τη Μεσόγειο

Ο τρόπος

Φωτοβολταϊκά αιολικά μονάδες παραγωγής και αποθήκευση υδρογόνου και μονάδες αφαλάτωσης νερού

Συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας

Σε όλα τα κτίρια του νησιού

κατοικίες Ξενοδοχεία
εμπορικά

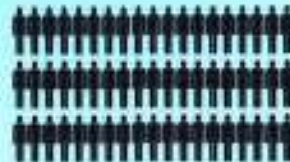
Προκήρυξη διαγωνισμών
μπορεί να γίνει μέσα
στο

€

εκατομύρια
το συνολικό
κόστος



Ο πληθυσμός του νησιού



ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ

κατοίκοι



Πράσινο νησί και οι Λειψοί με αιολικά και φωτοβολταϊκά πάρκα

Σχέδιο του υπουργείου Περιβάλλοντος να γίνουν ενεργειακά αυτόνομοι

Conclusions

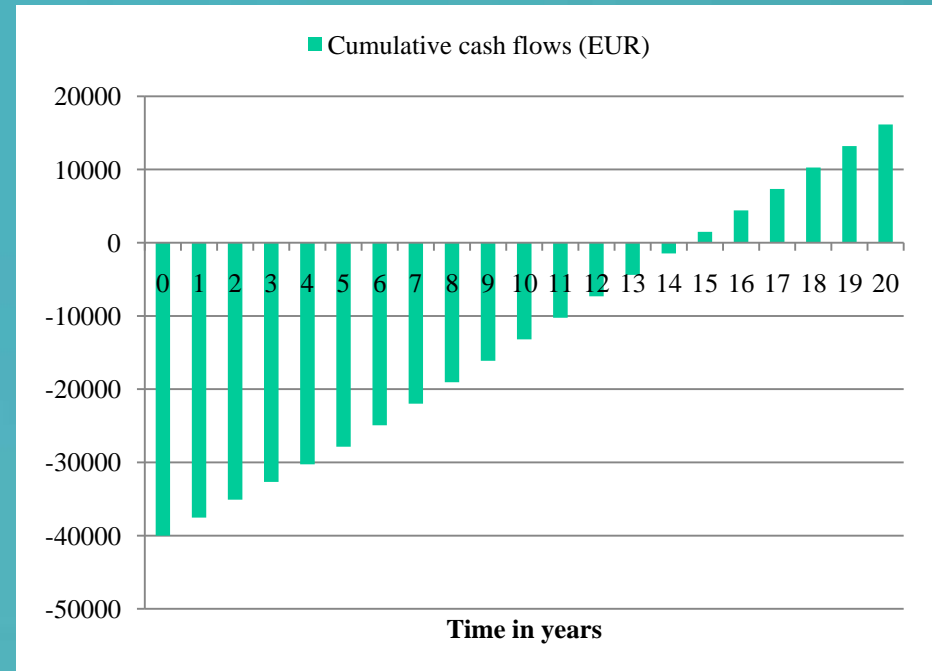
- *Local ownership* was the most important factor
- Other factors influenced the project
 - Location, good organization, local resources, citizen's meetings, congruence, courses, education, energy savings, technology, and private investors
- Results: less fossil fuel and emissions, 20 new jobs, 5000 visitors/yr, world press, educational centre.

What now?

- Zero fossil fuels
- Partnerships
 - INRES (www.inresproject.eu)
 - University of the Aegean
(labs.fme.aegean.gr/decision)
- Project collaboration
 - training (seacourse.dk/moodle)

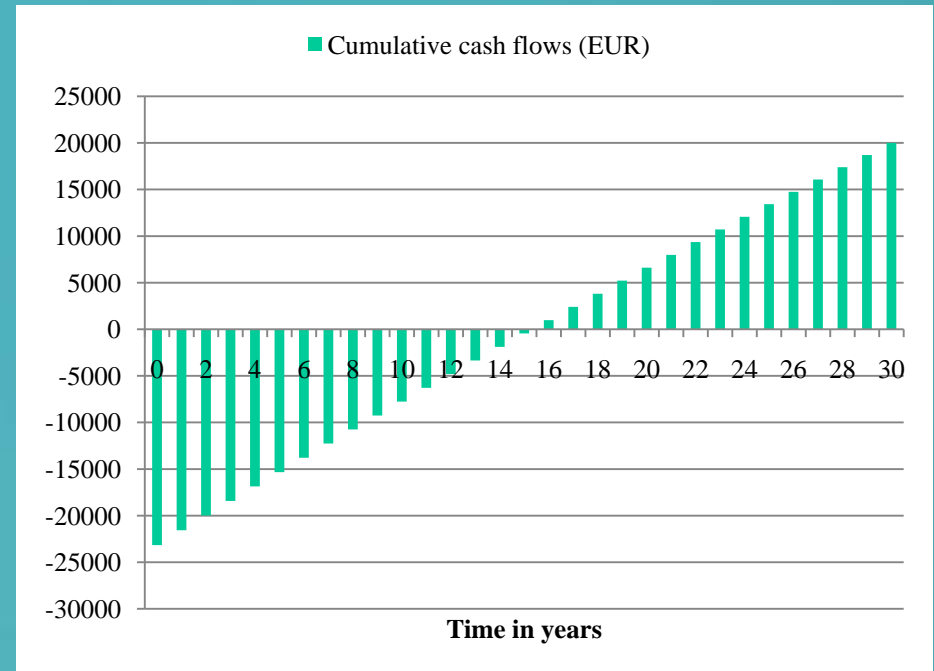
Household Wind Turbine

Proven 6 kW (www.ecowind.dk)



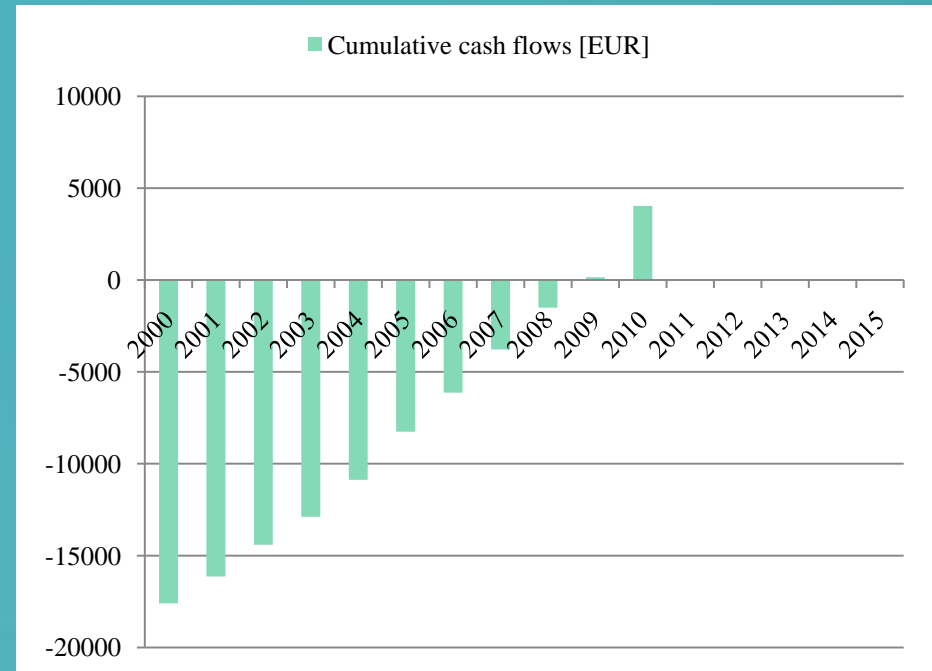
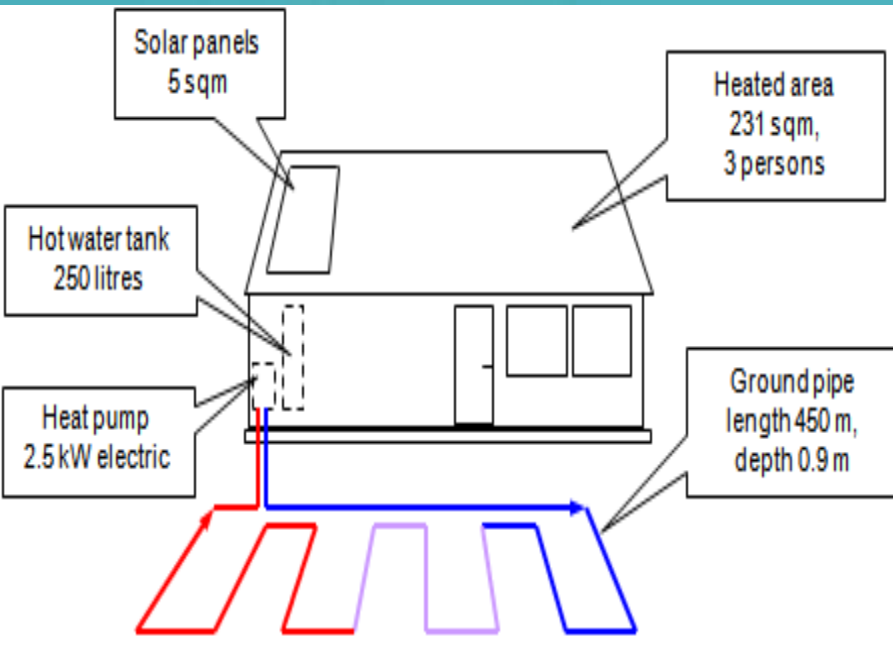
Household PV

Scheuten 5.88 kW (www.brdrstjerne.dk)



Household Ground Heating

Vølund 7 kW_{th} (www.brdrstjerne.dk)





Open Courses

Economic Project Appraisal



Energiambassadør (Energy Ambassadors)



Ground Source Heating



Home Energy Efficiency



Introduction to the Samsø project



Local Ownership



Non-Technical Barriers



Custom-Made Courses

Computer Methods in Decision Making



INRES staff exchange



Renewable Energy Island

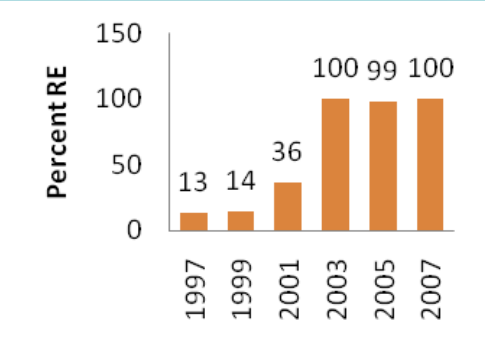
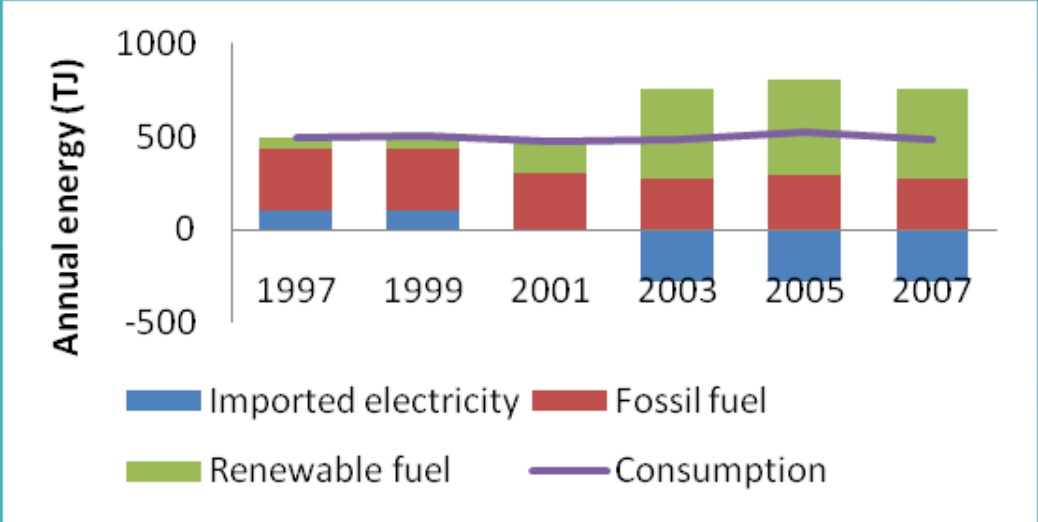


Fuzzy Control (Internet course)



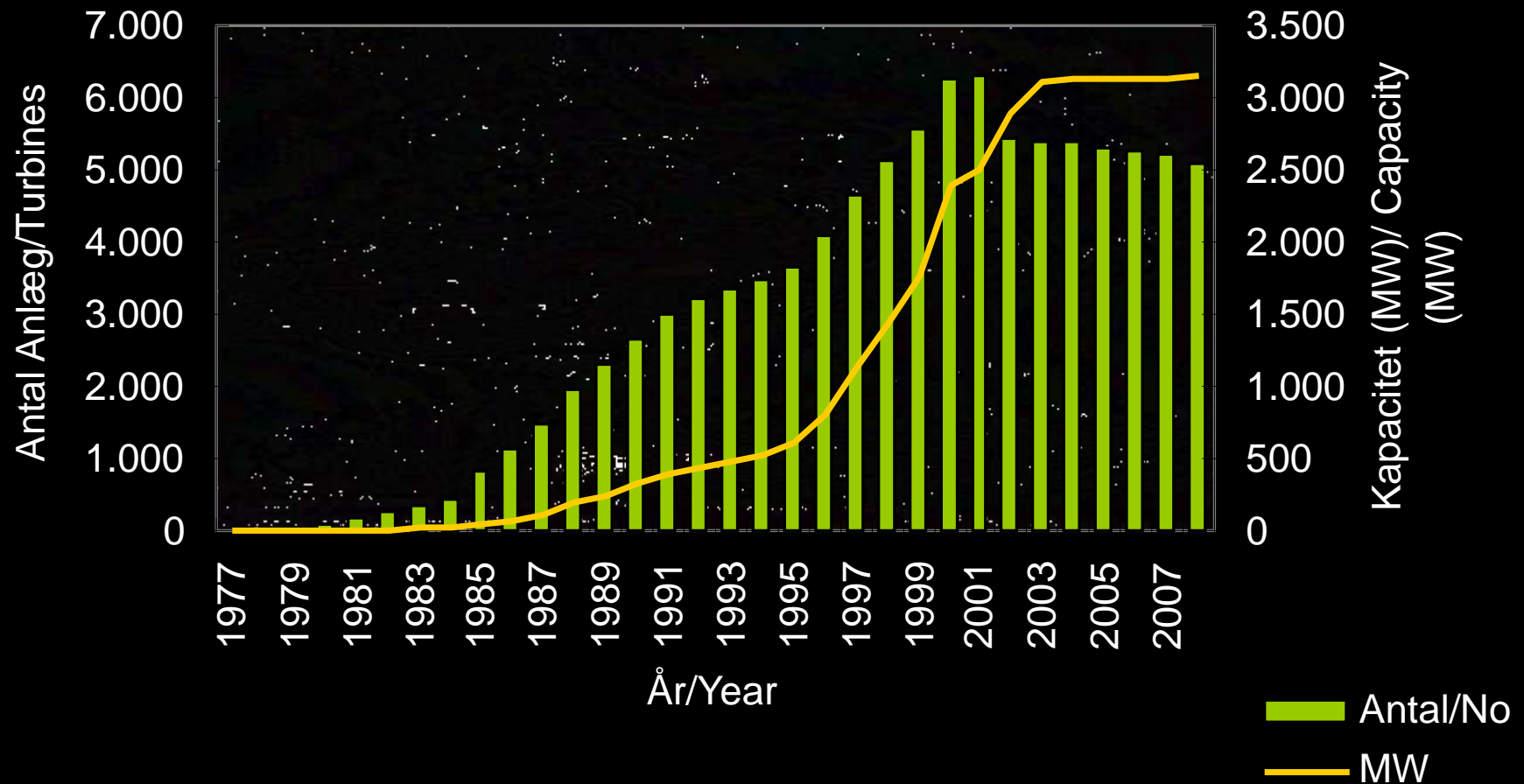
Some Facts

Renewable Energy Balance



Congruence: government wishes = our wishes

Growth in number of turbines and capacity
Danmark/Denmark



Internal Factors

Weaknesses

- Municipality administration
- Prices are uncertain
- Training and education
- Spoils landscape, protests against placement of wind generators and district heating plants
- Scarcity of suppliers and repair companies

Strengths

- Political support
- Internal energy market
- Local coordination
- Local ownership
- Organisational structure
- Local resources
- Challenging jobs

External Factors

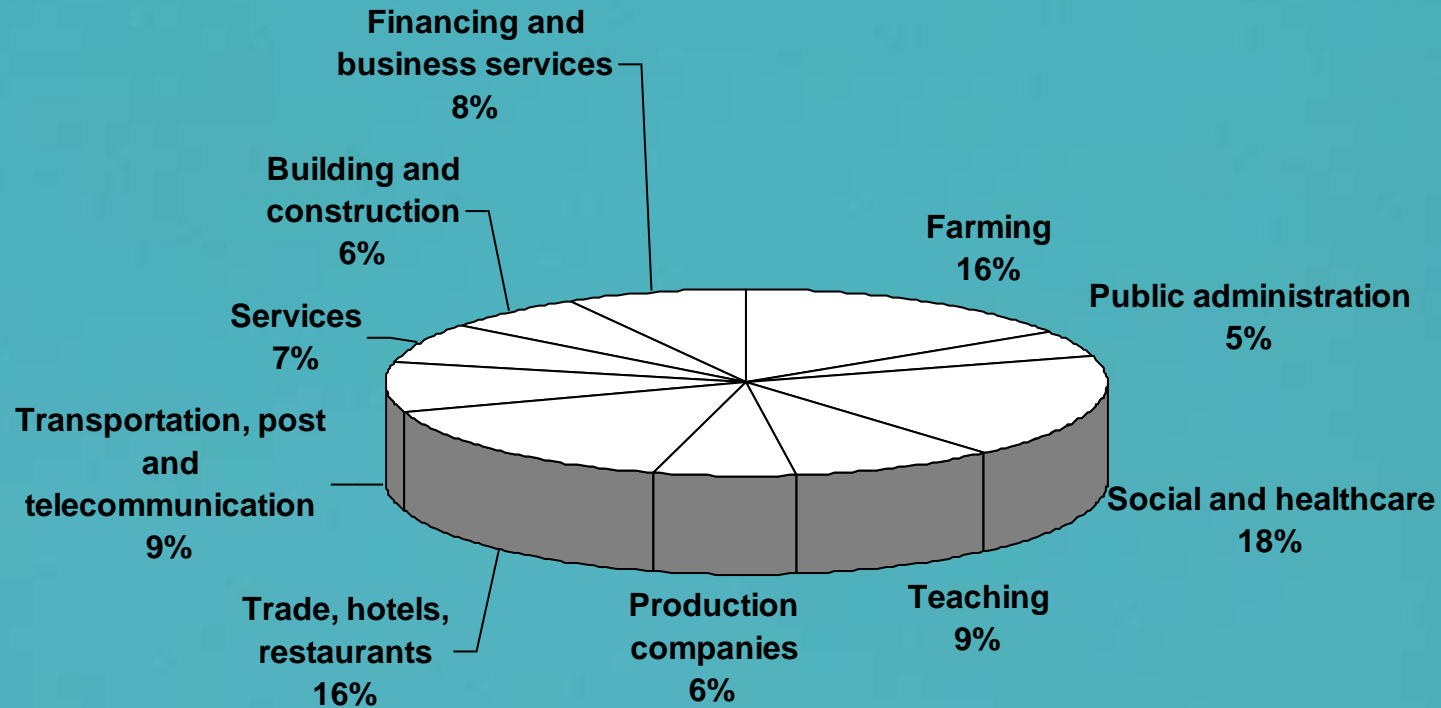
Threats

- New government removed the subsidies (2002)
- National goals lowered
- Tax even on RE energy (rape seed oil for instance)
- Electric car technology immature

Opportunities

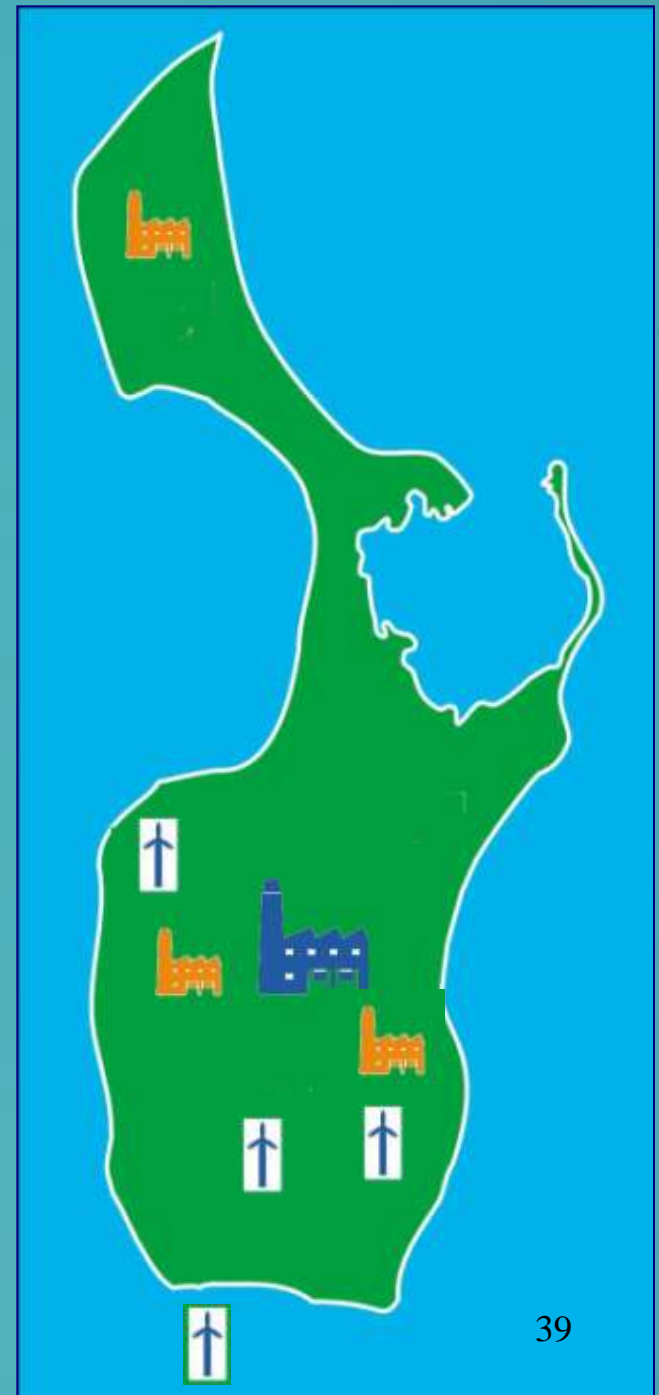
- External investors were found
- EU incentives exist
- RE electricity tax lowered, household metres may run backwards
- New jobs created
- Electricity contracts avoid price fluctuations
- Positive effect on tourism and world wide visibility

Employment (1831 persons in 2005)

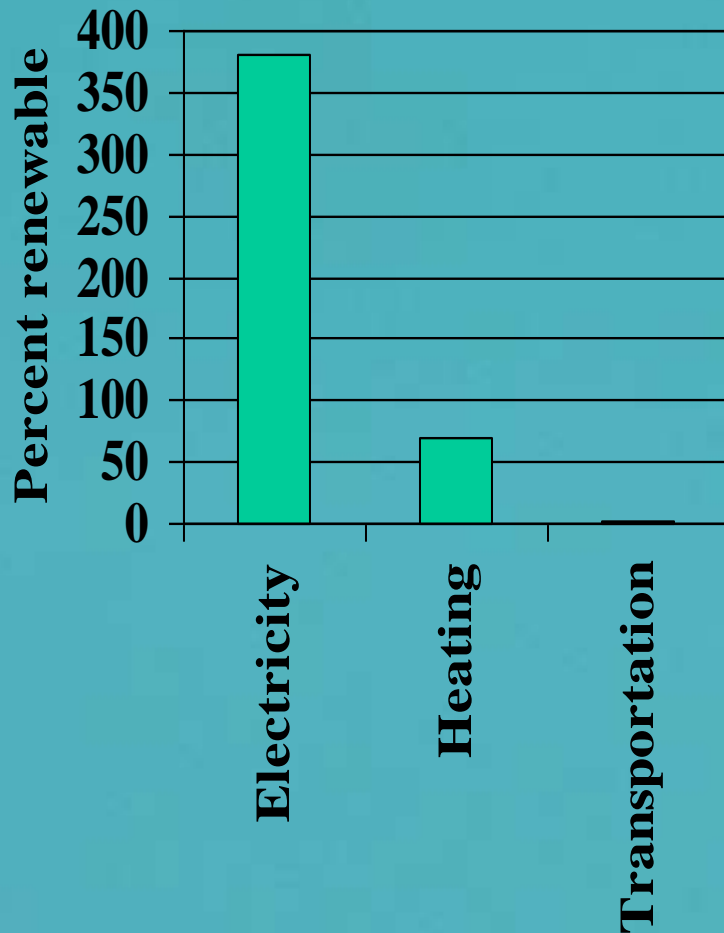


Major Installations

- 11 x 1 MW wind turbines onshore produce 27 900 MWh per year
- 10 x 2.3 MW wind turbines offshore produce 77 500 MWh per year
- 1 x 2 500 sq metre solar field
- 4 x district heating plants, totalling 7 MW capacity

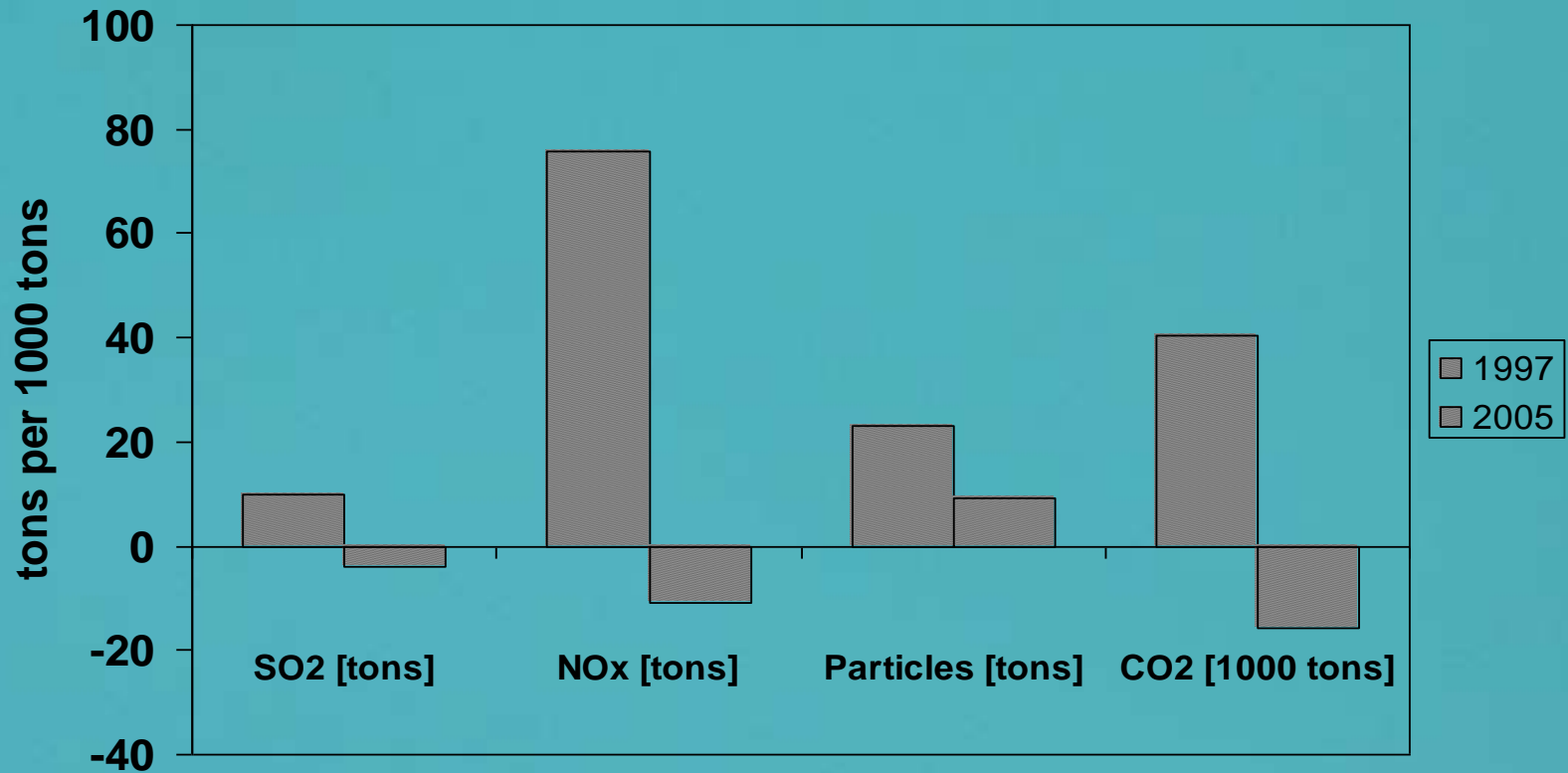


Renewable Energy Balance



- Electricity by onshore wind generators
- Heating by biomass and heat pumps
- Transportation compensated by offshore wind turbines
- There is a cable to the mainland

Reduced Emissions



Investments

| Sources | Million EUR |
|---|-------------|
| National and EU | 8 |
| Local households, companies, municipality, and the energy company | 47 |
| Total in ten years = | 55 |

More Information

- Jorgensen PJ, Hermansen S, Johnsen A, Nielsen JP, Jantzen J, and Lunden M 2007 *Samsø - A Renewable Energy Island*. Samsø Energy Academy [www.energiakademiet.dk/images/imageupload/file/UK/RE-island/10year_energyreport_UK.PDF]
- Larson J 2009 *Island in Denmark produces more energy than it consumes*, Worldfocus, series Green Energy in Denmark, video, 6 mins. [worldfocus.org/blog/2009/12/07/island-in-denmark-produces-more-energy-than-it-consumes/8768]
- Samsø Energy Academy [www.energiakademiet.dk/default_uk.asp]
- Samsø Energy Agency, SEA [www.seagency.dk]
- SEA courses at <http://seacourse.dk/moodle>

Links

- Electricity import and export in Denmark (Elmuseet) <http://dkkort.elmus.dk>
- Offshore windfarm south of Samsø (Samsø Havvind) <http://www.samsøhavvind.dk/windfarm/>
- Public energy sites at Samsø (Samsø Energy Academy) http://www.energiakademiet.dk/flashmap_uk.asp
- Plans for a new windfarm (VÅB) <http://www.vaab.dk/>