

# ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΟ ΕΡΓΟ GROUND-REACH

*Δ. Μενδρινός, Κ. Καρύτσας*

*Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας*

Ref: <http://www.groundreach.eu/>

# Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας

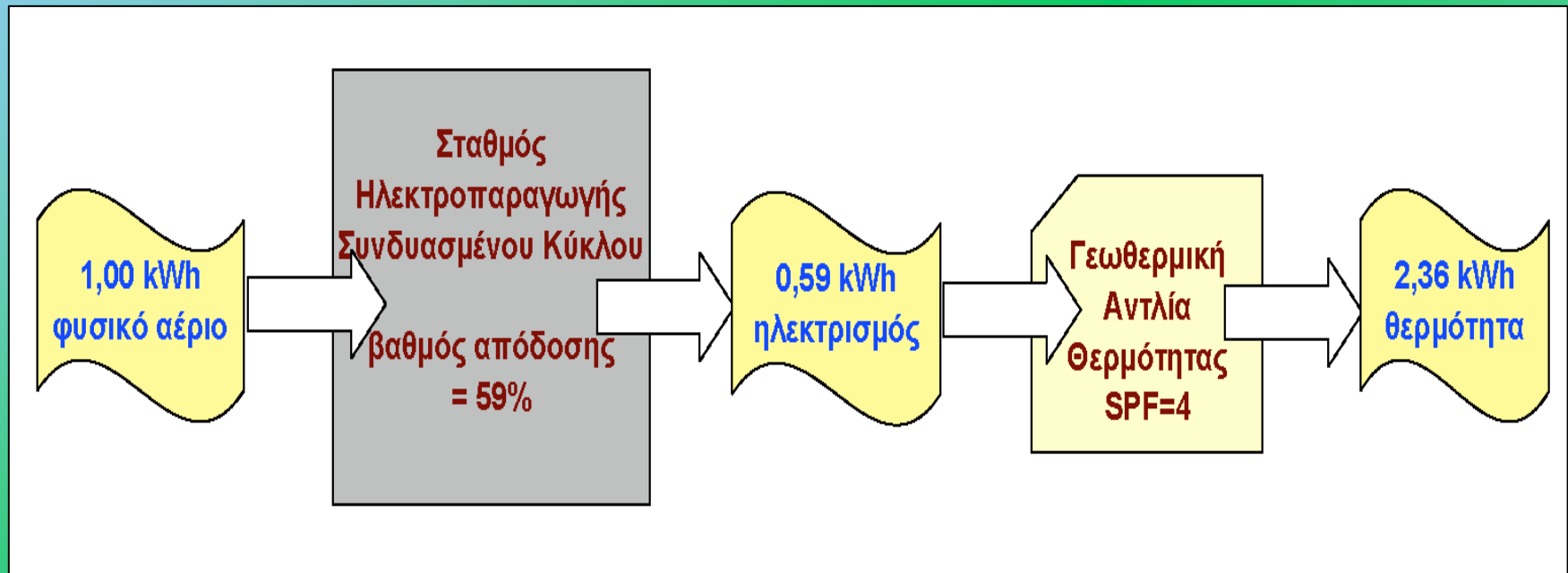
- αξιοποιούν την θερμοκρασία του υπεδάφους:
  - Ήπια (  $\sim 15^{\circ}\text{C}$  )
  - Σχεδόν σταθερή καθόλη τη διάρκεια του έτους
- προκειμένου να παρέχουν:
  - αποδοτική θέρμανση,
  - κλιματισμό
  - ζεστό νερό
- με τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον.



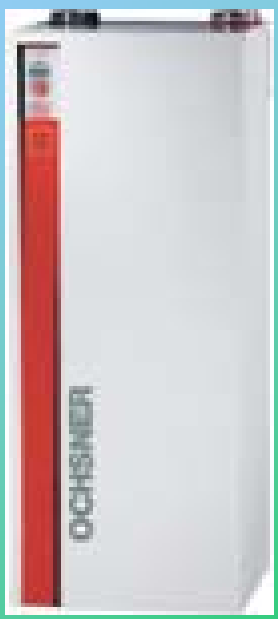
# Κύρια Χαρακτηριστικά

- Καθιερωμένη και αξιόπιστη τεχνολογία
- Υψηλής ποιότητας άνεση στους εσωτερικούς χώρους
- Μείωση κόστους θέρμανσης / κλιματισμού κατά 30% σε σχέση με τα αερόψυκτα συστήματα
  - ⇒ Αυξάνουν την μακροπρόθεσμη αξία του κτιρίου
- Μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub>
  - ⇒ Προστατεύουν το περιβάλλον
  - ⇒ Συμβάλουν στην ενεργειακά αειφόρο ανάπτυξη

# Εξοικονόμηση Πρωτογενούς Ενέργειας



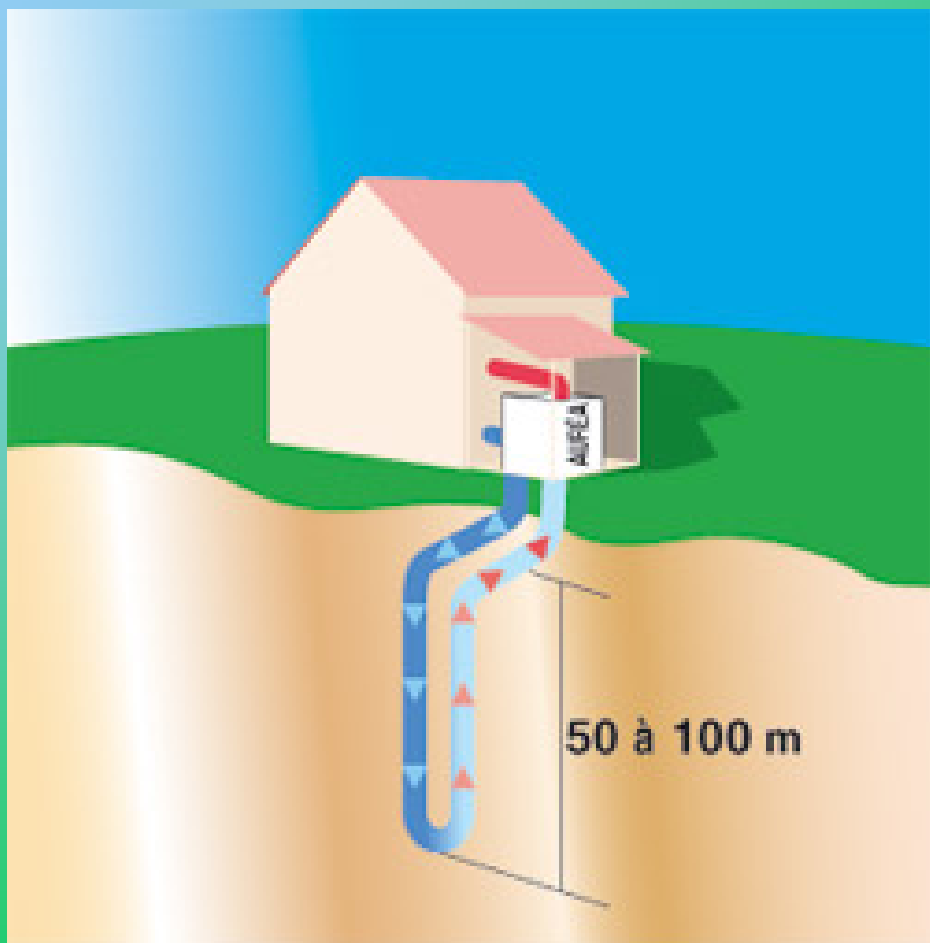
# Υδρόψυκτες αντλίες θερμότητας υψηλής απόδοσης



# Σύστημα θέρμανσης χαμηλής θερμοκρασίας



# Δύο τύποι γεωεναλλακτών



# Στοιχεία κόστους

- Αρχική επένδυση:

**1200-1500 €/kW<sub>th</sub>**

- Κόστος Ενέργειας:  
(ηλεκτρικό ρεύμα & συντήρηση)

**0,015 – 0,028 € / kWh<sub>th</sub>**

- Κόστος Ενέργειας: (συμπεριλαμβανομένων κεφαλαίων με κόστος χρήματος 5% για 20 έτη)

**0,038 – 0,048 € / kWh<sub>th</sub>**

Πετρέλαιο θέρμανσης: 0,065 €/kWh<sub>th</sub> Φυσικό Αέριο: 0,058 €/kWh<sub>th</sub>  
Αερόψυκτες Αντλίες Θερμότητας: 0,060 €/kWh<sub>th</sub>



# Μελέτη Εγκατάστασης

Μελέτη για την Εγκατάσταση συστημάτων Γεωθερμικών Αντλιών Θερμότητας σε κτιριακές εγκαταστάσεις για θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό χρήσης.

Γενικά στοιχεία απόδοσης/ κόστους Γ.Α.Θ.				
Λειτουργία	Ισχύς	Απόδοση kWh/έτος	Επιφάνεια κτηρίου	Κόστος
Θέρμανση:	250 kW <sub>θ</sub>	480.000	3.000 m <sup>2</sup>	200.000 €
Ψύξη:	220 kW <sub>ψ</sub>	200.000		
Ζεστό Νερό:	30 kW <sub>θ</sub>	20.000		

Α/Θ & μηχανολογικός εξοπλισμός: Εγκατάσταση στο υπόγειο κτιρίου, επιφάνειας 50 m<sup>2</sup>

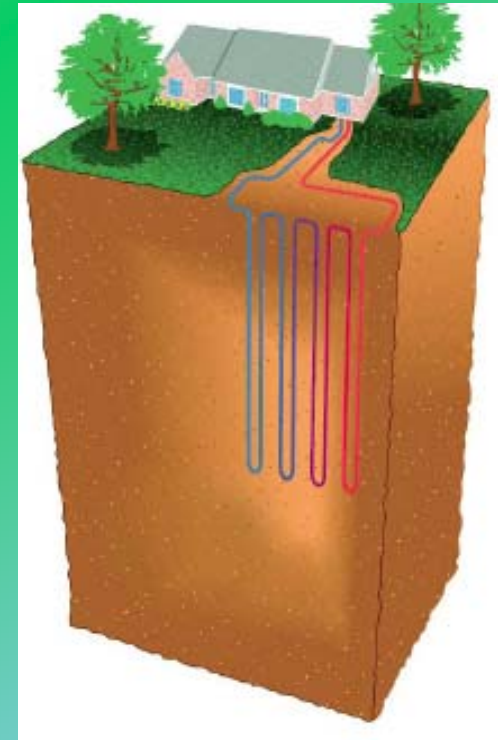
Εναλλάκτες εδάφους: Εντός 30 γεωτρήσεων σε έκταση 720 m<sup>2</sup>. Ο χώρος πάνω από τις γεωτρήσεις μετά τη κατασκευή είναι διαθέσιμος για οποιαδήποτε άλλη χρήση (π.χ. Κήπος, χώρος στάθμευσης, κλπ).

Σύστημα θέρμανσης-κλιματισμού χώρων: Φαν-Κόιλ



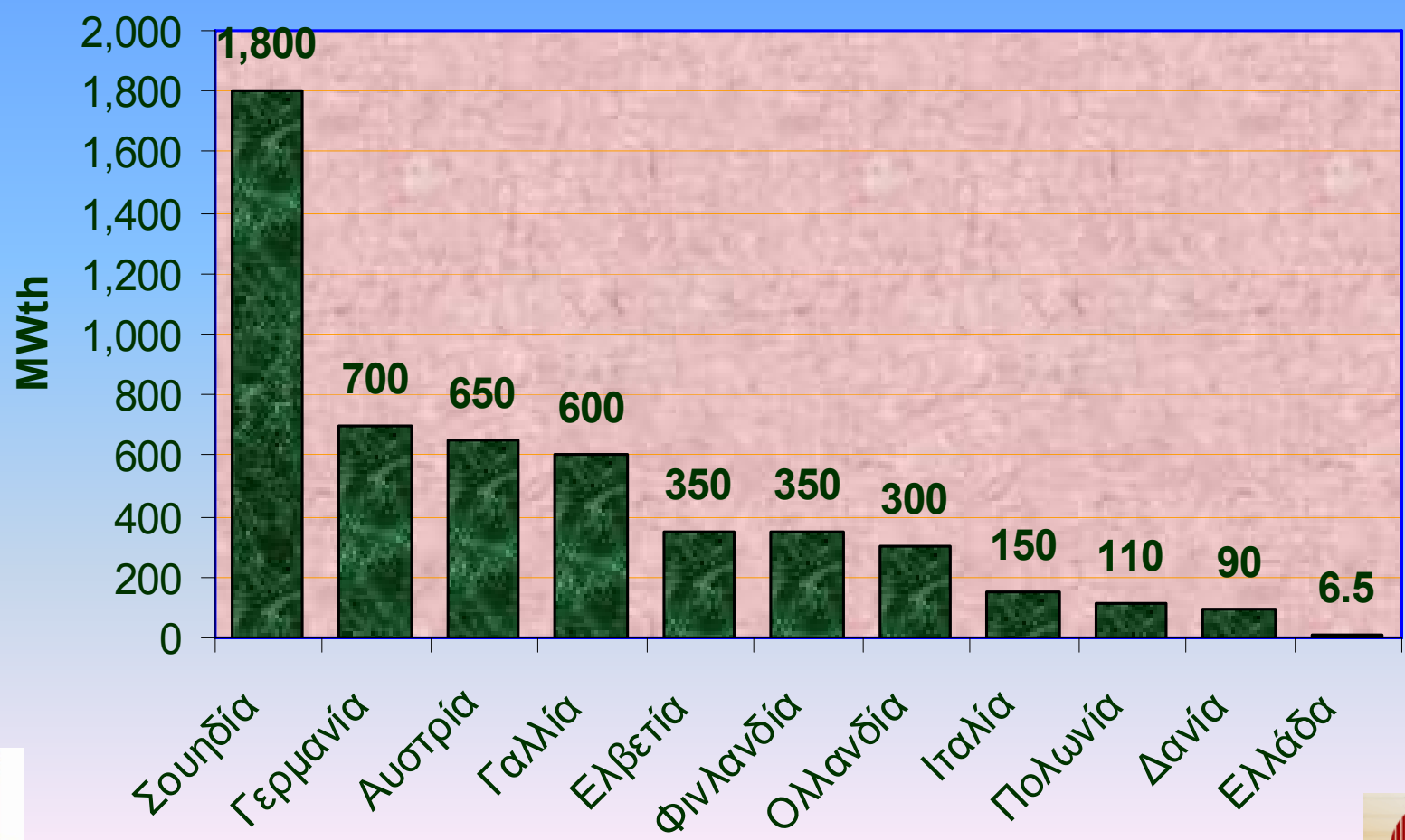
## Θεσμικό πλαίσιο

- Αβαθής γεωθερμία  
N.3175/2003  
για θερμοκρασία  $< 25^{\circ}\text{C}$
- Υπουργική Απόφαση:  
Δ9Β,Σ/Φ166/ΟΙΚ 18508/5552/207  
ΦΕΚ 1595 Β / 25 Οκτωβρίου 2004  
  
⇒ αδειοδότηση από Νομαρχία

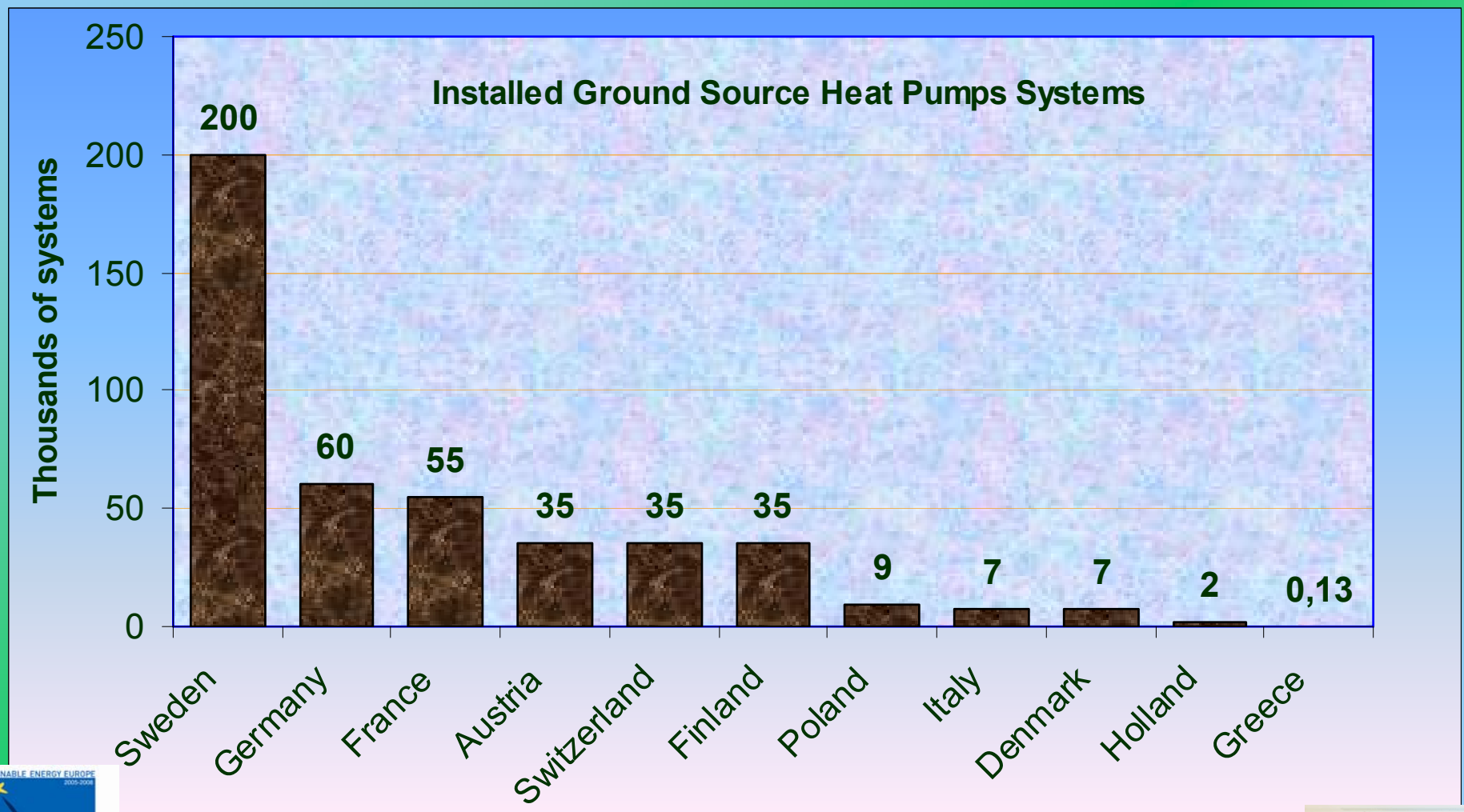


# Ευρωπαϊκή Αγορά (2006)

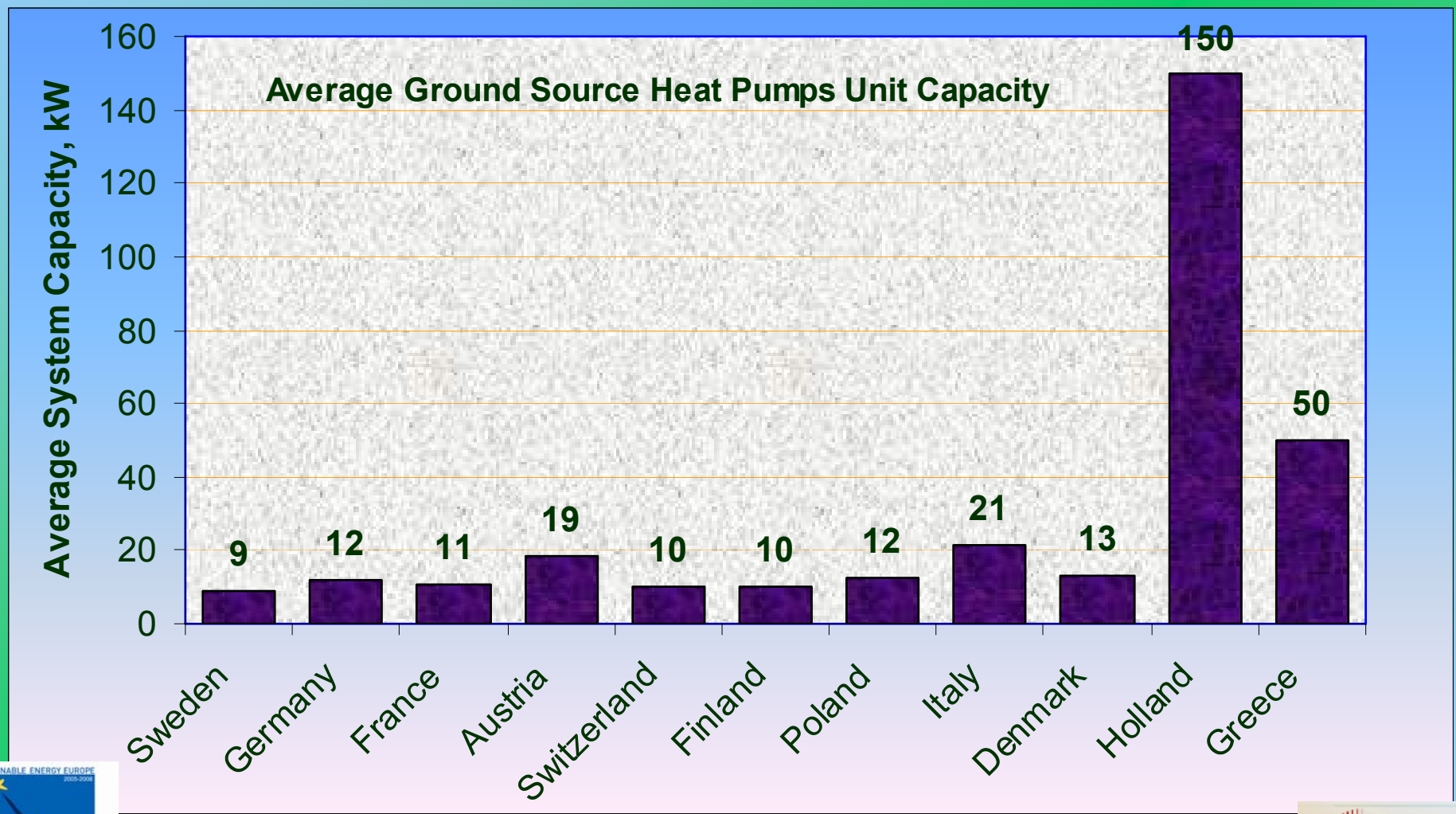
## Εγκατεστημένη Ισχύς Γεωθερμικών Αντλιών Θερμότητας



# Ευρωπαϊκή Αγορά (2006)



# Ευρωπαϊκή Αγορά (2006)

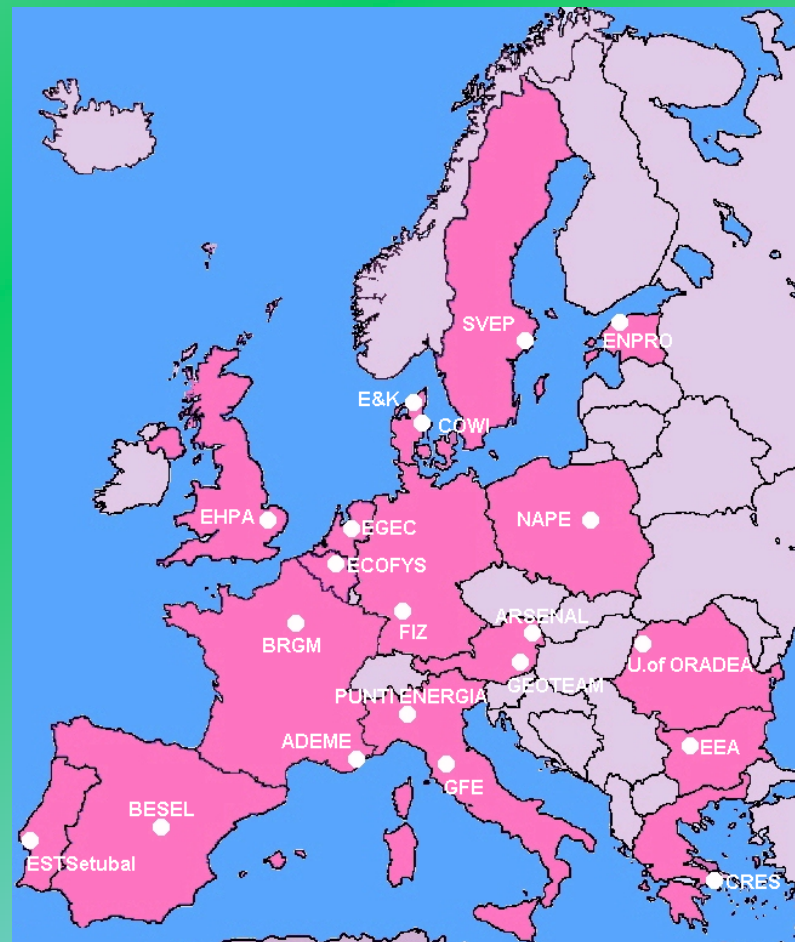


# το έργο GROUND-REACH

# GROUND-REACH: Επίτευξη των στόχων του Κιότο μέσω ευρείας διείσδυσης των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (ΓΑΘ) στο οικιστικό περιβάλλον

## Κυριότεροι στόχοι του έργου:

- Αξιολόγηση της συμβολής των ΓΑΘ στην επίτευξη των στόχων του Κιότο.
- Αξιολόγηση της συμβολής των ΓΑΘ στην οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων
- Αξιολόγηση των παραμέτρων που εμποδίζουν τη διείσδυση των ΓΑΘ στην αγορά - προτάσεις
- Ευρωπαϊκή εκστρατεία ενημέρωσης που αποβλέπει στην ταχεία διάδοση των ΓΑΘ
  - *Βέλτιστες πρακτικές*
  - *Επιτροπή ΓΑΘ, Ιστοσελίδες, Αφίσες, Έντυπα*
  - *Ανακοινώσεις στον τύπο, ηλεκτρονικές επιστολές, ηλεκτρονικό περιοδικό*
  - *Ημερίδες, Διεθνής Ημερίδα στα πλαίσια του 9<sup>ου</sup> συνέδριου για Α/Θ της IEA*



# GROUND-REACH: αποτελέσματα

- **Ιστοσελίδες του έργου:**  
<http://www.groundreach.eu/>
  - *Ειδήσεις*
  - *Ηλεκτρονικό περιοδικό*
  - *Εφαρμογές υποδείγματα*
  - *Παρουσιάσεις, δημοσιεύσεις*
  - *Έρευνα αγοράς*
- **Αφίσα ΓΑΘ σε 15 γλώσσες**
- **Ευρωπαϊκή επιτροπή ΓΑΘ**
- **Ηλεκτρονικές επιστολές**
- **Ανακοινώσεις στον τύπο**
- **Μελέτες:**
  - *Αγορά θέρμανσης / ψύξης κατοικιών της Ευρώπης και εκπομπές CO<sub>2</sub>*
  - *Η αγορά γεωθερμικών αντλιών θερμότητας στην Ευρώπη*
  - *Η μέθοδος Ground-Reach για τον προσδιορισμό της αλλαγής στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις λόγω αντικατάστασης των συστημάτων θέρμανσης στην Ευρωπαϊκή αγορά*
  - *Κατάλογος Ευρωπαϊκής νομοθεσίας σε γεωθερμικές αντλίες θερμότητας*
  - *Παράμετροι που εμποδίζουν τη διεύρυνση στην αγορά των ΓΑΘ*
- **Ημερίδες-συναντήσεις με σημαντικούς επαγγελματίες:**
  - *Βάτφορντ, Λονδίνο*
  - *Βιέννη*
  - *Ορλεάνη*
  - *Μιλάνο*
  - *Βρυξέλες*
  - *Σόφια*
  - *Σετούμπαλ, Λισσαβόνα*
  - *Βαρσοβία*
  - *Γλάισντορφ*
  - *Αθήνα*



# Είμαστε υπερήφανοι για:

- την προσφορά των συνεργατών του έργου
- το έργο μας και κυρίως για τις ιστοσελίδες και τις υποδειγματικές εφαρμογές
- την επίδραση που έχει το έργο καθώς σημαντικές επαγγελματικές ομάδες εξοικειώνονται όλο και περισσότερο με τη τεχνολογία των ΓΑΘ




**Le Monde**  
22 MARS 2006  
1202-1203  
Surtout après 10h - 16h

Page 12

**Sur le principe du réfrigérateur**

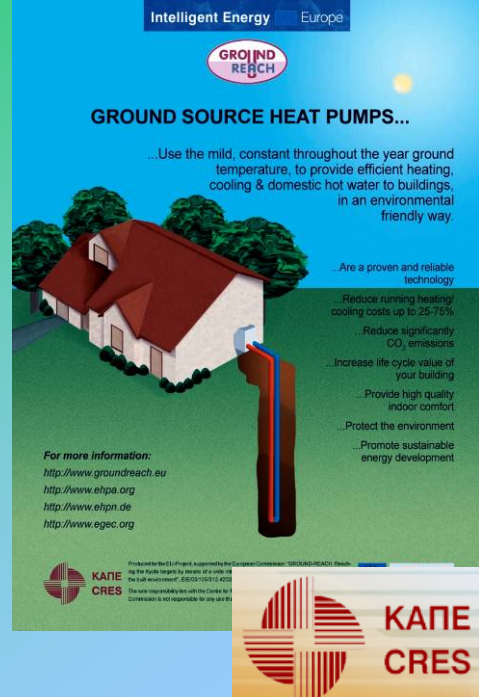
**COMPTE À CHALEUR**

**Le nombre serait passé de 1 700 en 1997 à 23 200 en 2005. Ce type de chauffage émet moins de gaz carbonique que les autres.**

**Les pompes à chaleur séduisent les Français**

Leur nombre serait passé de 1 700 en 1997 à 23 200 en 2005. Ce type de chauffage émet moins de gaz carbonique que les autres.

600-800 en de profondeur, équipée avec leur système, soit une surface habitable de 200 m<sup>2</sup>. Le fond de la nappe phréatique, en été, descend à 100 cm en moyenne. Le sol est donc à 100 cm en dessous de la surface du sol. C'est à ce niveau que se trouve le fluide caloporteur. Le fluide est pompé vers le haut par un compresseur. Le fluide est pompé vers le haut par un compresseur. Le fluide est pompé vers le haut par un compresseur.



Intelligent Energy Europe

**GROIND REACH**

**GROUND SOURCE HEAT PUMPS...**

...Use the mild, constant throughout the year ground temperature, to provide efficient heating, cooling & domestic hot water to buildings, in an environmental friendly way.

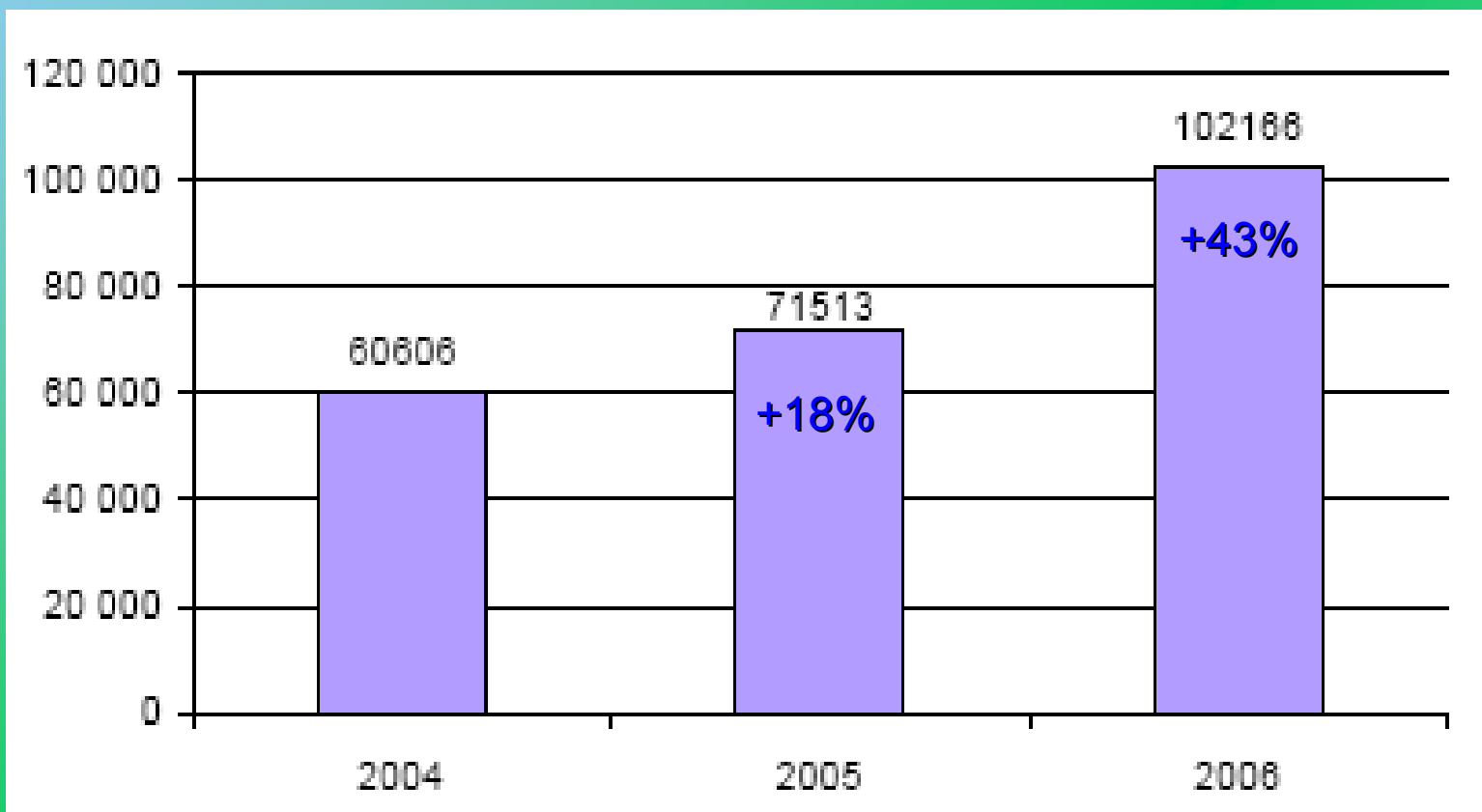
- Are a proven and reliable technology
- Reduce running heating/cooling costs up to 25-75%
- Reduce significantly CO<sub>2</sub> emissions
- Increase life cycle value of your building
- Provide high quality indoor comfort
- Protect the environment
- Promote sustainable energy development

For more information:  
<http://www.groundreach.eu>  
<http://www.ehpa.org>  
<http://www.ehpn.de>  
<http://www.egec.org>

**KATIE CRES**

**ΚΑΠΕ CRES**

# Πωλήσεις ΓΑΘ σε 8 Ευρωπαϊκές χώρες



# εφαρμογές

# Νέα οικιστική περιοχή “De Teuge”, Zutphen, της Ολλανδίας

- 200 κατοικίες
  - Θέρμανση
  - Ψύξη
  - Ζεστό νερό
- Ισόγειο: ενδοδαπέδιο
- Όροφος: φαν-κόνιλ



2 γεωτρήσεις παραγωγής 200 m<sup>3</sup>/h  
3 γεωτρήσεις επανεισαγωγής

$$SPF_{\theta}=4,5 \text{ και } SPF_{\psi}=4,0$$

# Μονοκατοικία στο Rudelzhausen της Γερμανίας

- 340 m<sup>2</sup>
  - Θέρμανση
  - Ζεστό νερό για 5 άτομα
- ενδοδαπέδιο 35 °C
- επιτοίχιο
- 14,7 kW,



1 γεώτρηση παραγωγής 3 m<sup>3</sup>/h 10°C

1 γεώτρηση επανεισαγωγής

$$SPF_{\theta}=4,57$$

*Τα φορτία αιχμής καλύπτονται από ηλεκτρική αντίσταση  
(5% της ενεργειακής κατανάλωσης και 40% του μέγιστου φορτίου)*

# Κτίριο γραφείων στη Lyon, της Γαλλίας

- 16.500 m<sup>2</sup>
  - Θέρμανση
  - Ψύξη
- φαν-κόιλ 35-45°C
- 2 A/Θ x 600 kW<sub>θ</sub>
- BEMS



- 1 γεώτρηση παραγωγής 200 m<sup>3</sup>/h με inverter
- 1 γεώτρηση επανεισαγωγής

$$\text{SPF}_{\theta\psi} = 3,83$$

# Κτίριο γραφείων του Πολυτεχνείου της Βαλένθια στην Ισπανία

- 250 m<sup>2</sup>
  - Θέρμανση
  - Ψύξη
- 12 φαν-κόιλ
- 15,9 kW<sub>θ</sub> / 19,3 kW<sub>ψ</sub>



6 κατακόρυφοι εναλλάκτες εδάφους 50 m

$$SPF_{\theta}=3,46 \text{ και } SPF_{\psi}=4,36$$

# Ξενοδοχείο "Le Case del Borgo", ΙΤΑΛΙΑ

- 11 κτήρια 1500 m<sup>2</sup>
  - 50% Θέρμανση
  - 100% Ψύξη
  - Ζεστό νερό
  - Πισίνα 300 m<sup>2</sup>
- Ενδοδαπέδιο
- Καλοριφέρ στα λουτρά
- 100 kW



10 κατακόρυφοι εναλλάκτες εδάφους 100-150 m



$$SPF_{\theta\psi}=4$$