



**ΚΑΠΕ
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος οργανισμών με το εργαλείο Bilan Carbone®

Εκπαίδευση στο πλαίσιο του έργου LIFE Clim'foot

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ



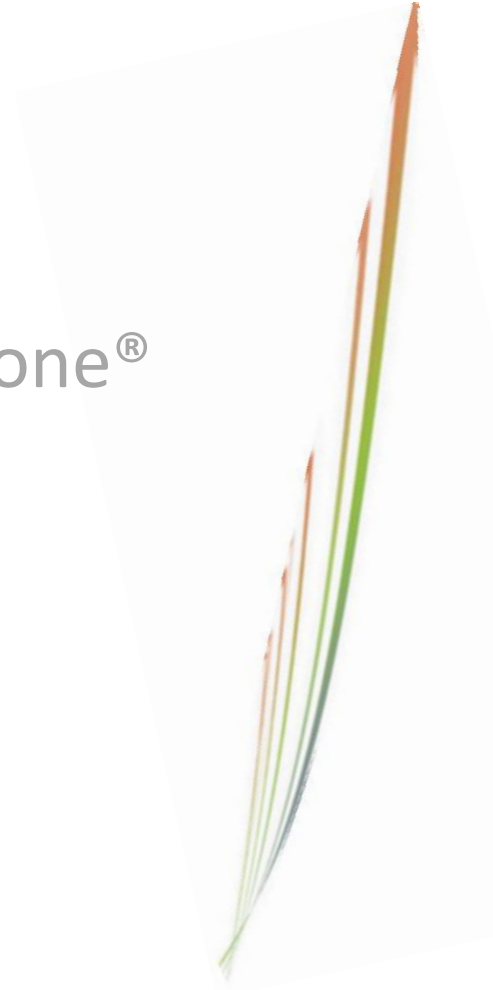
Συνοπτικά

- Πώς μπορούμε να συγκρίνουμε και να προσθέσουμε αέρια του θερμοκηπίου
- Συντελεστές εκπομπών
- Ιδιαιτερότητες του υπολογιστικού εργαλείου Bilan Carbone®



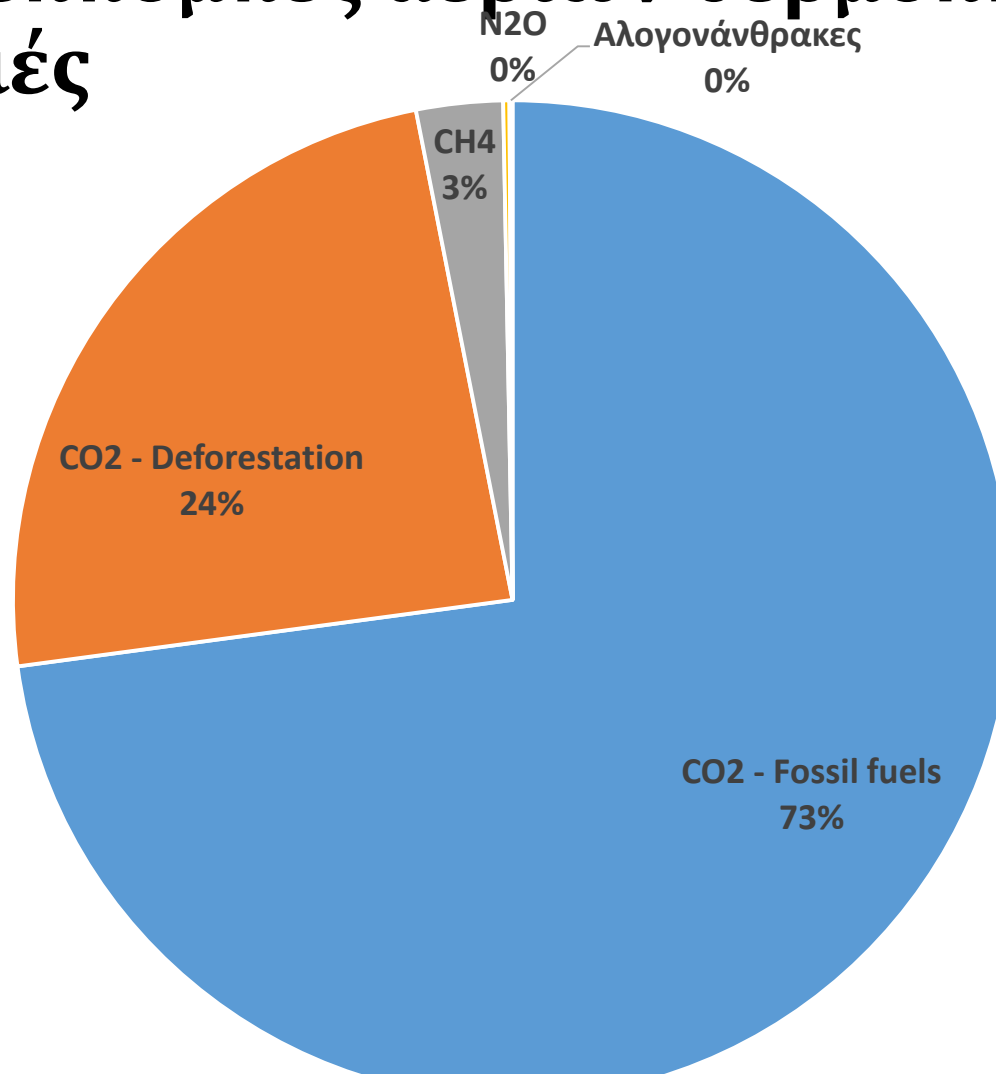
Συνοπτικά

- Πώς μπορούμε να συγκρίνουμε και να προσθέσουμε αέρια του θερμοκηπίου
- Συντελεστές εκπομπών
- Ιδιαιτερότητες του υπολογιστικού εργαλείου Bilan Carbone®





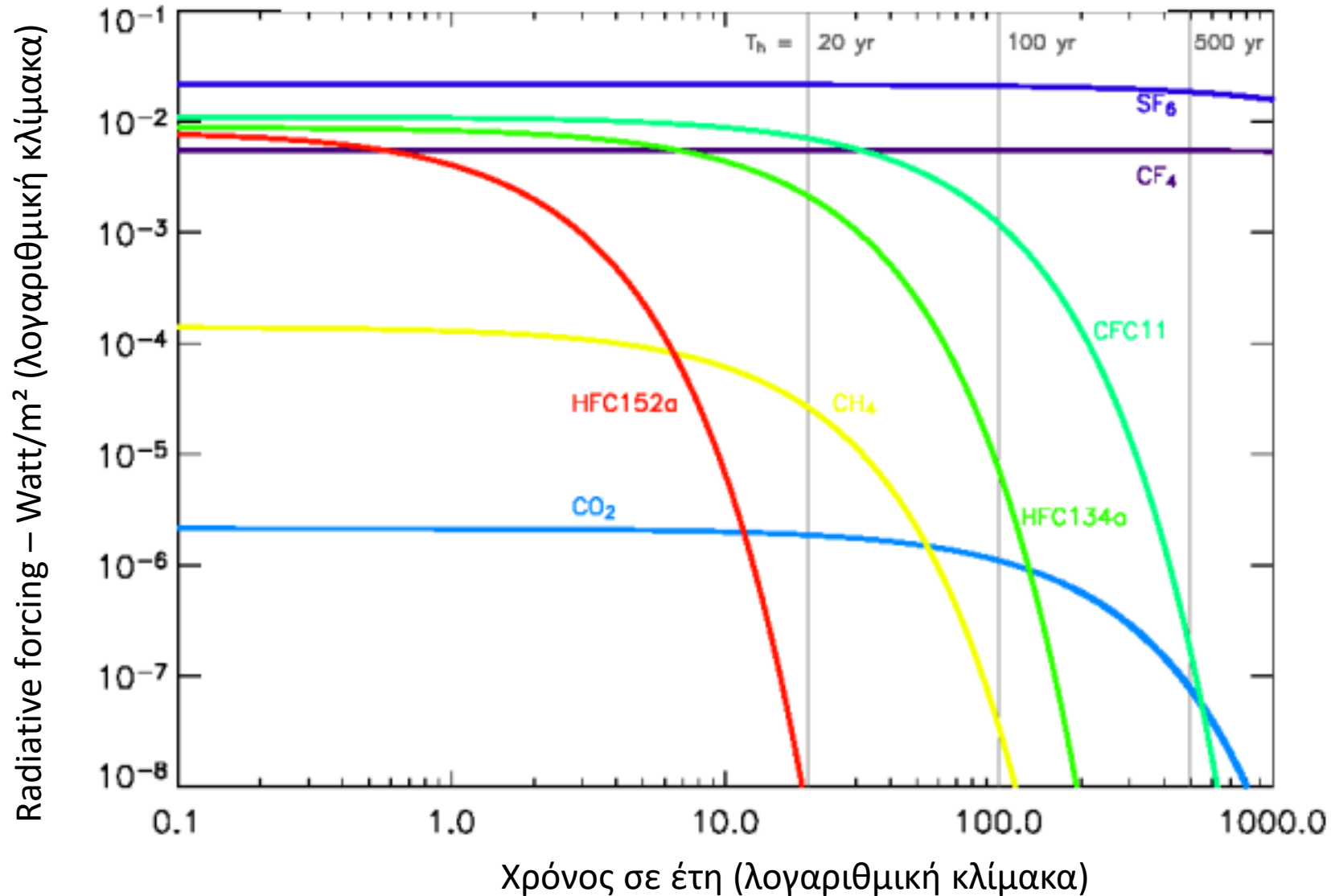
Παγκόσμιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σε απόλυτες τιμές



Ανάλυση των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ανά αέριο, 2004 (IPCC 2007)

Πώς μπορούμε να υπολογίσουμε την ένταση ακτινοβολίας (radiative forcing) κάθε αερίου?

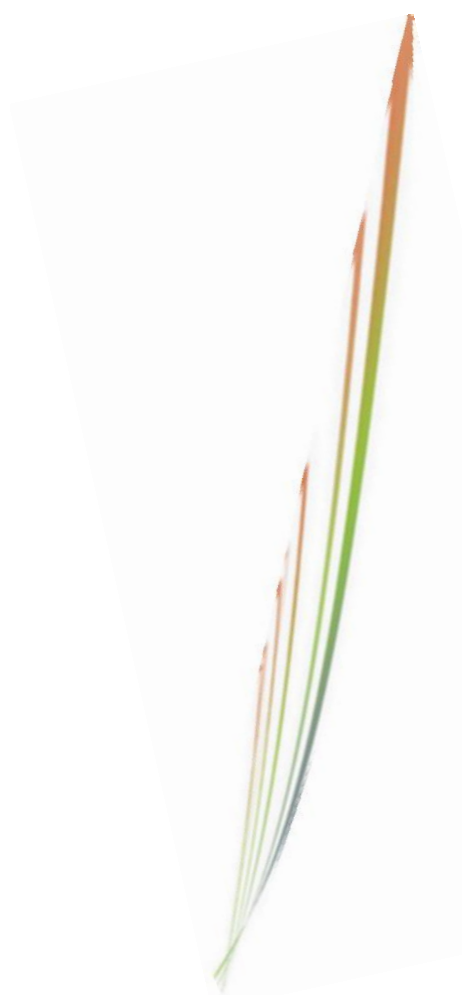
Τα φυσικά χαρακτηριστικά των αερίων του θερμοκηπίου



Ορίζοντας μια κοινή μονάδα μέτρησης: Το δυναμικό θέρμανσης του πλανήτη (Global Warming Potential - GWP)

$$GWP = \frac{\int_0^N F_{gas}(t) dt}{\int_0^N F_{CO_2}(t) dt}$$

GWP = πόσες φορές το CO₂



GWP – Ισοδύναμο διοξειδίου του άνθρακα CO₂e

Εξ ορισμού, το GWP είναι ένας προσεγγιστικός δείκτης

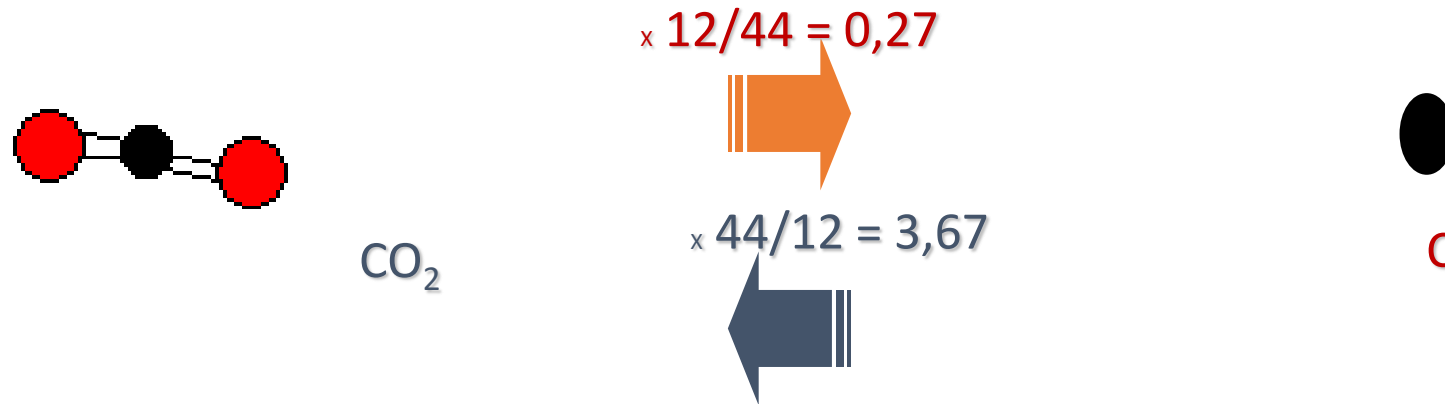
Carbon dioxide	CO₂	1
Methane	CH₄	28 to 30
Nitrous Oxide	N₂O	265
HydroFluoroCarbon (HFC)	C_nH_mF_p	167 to 13.900
PerFluoroCarbon (PFC)	C_nF_{2n+2}	7.350 to 12.300
Sulfur Hexafluoride	SF₆	26.100

$$\text{GWP} = \text{CO}_2\text{e}$$



Ισοδύναμος άνθρακας - Ce

Μια άλλη μονάδα μέτρησης που χρησιμοποιείται κυρίως από επιστήμονες: ισοδύναμος άνθρακας - Ce



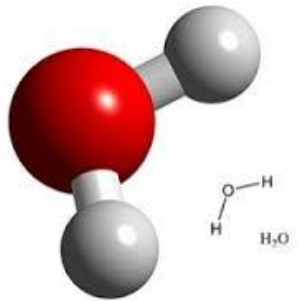
Gas	Formula	GWP 100 years
Carbon dioxide	CO ₂	0,27
Methane	CH ₄	7.56 to 8.10
Nitrous Oxide	N ₂ O	71.5
HydroFluoroCarbon (HFC)	C _n H _m F _p	45 to 3753
PerFluoroCarbon (PFC)	C _n F _{2n+2}	1985 to 3321
Sulfur Hexafluoride	SF ₆	7047



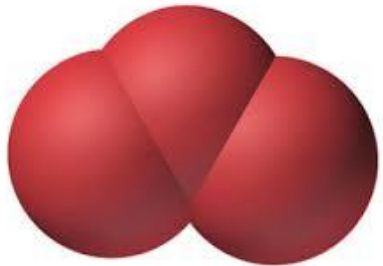
Συνεπώς

Σε κάθε απογραφή ανθρωπογενών εκπομπών

GWP 100



H₂O



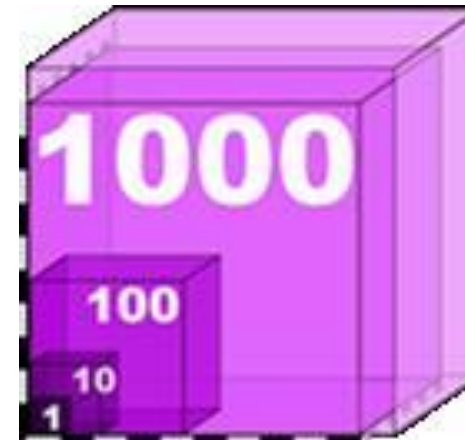
O₃



Ozone, O₃

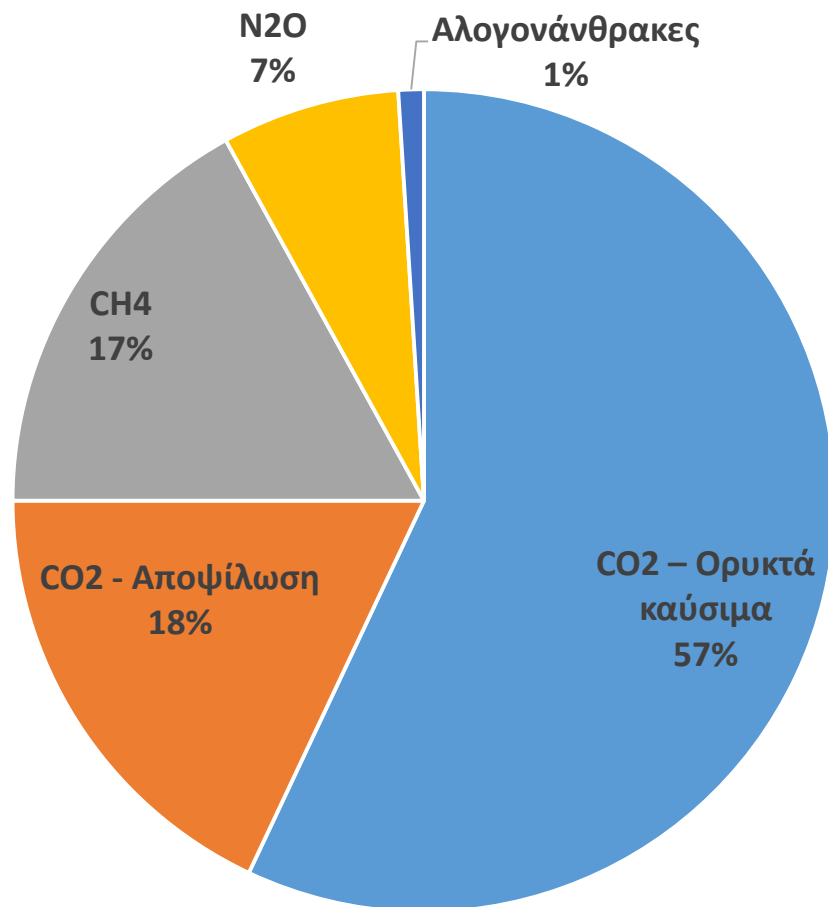
Αποτελέσματα

Συλλογιστική





Παγκόσμιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σε CO₂e



Ανάλυση των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ανά αέριο, σε τόνους CO₂e (IPCC 2007)

Συνοπτικά

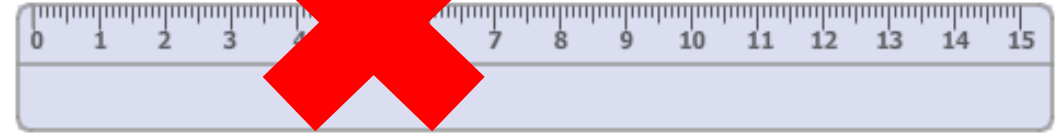
- Πώς μπορούμε να συγκρίνουμε και να προσθέσουμε αέρια του θερμοκηπίου
- Συντελεστές εκπομπών
- Ιδιαιτερότητες του υπολογιστικού εργαλείου Bilan Carbone®





Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου - Πώς μπορούμε να τις υπολογίσουμε?

- Αδύνατο να υπολογιστούν



- Για τον υπολογισμό χρειαζόμαστε συντελεστές που να μετατρέπουν τα δεδομένα δραστηριοτήτων σε εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου: αυτοί οι συντελεστές ονομάζονται Συντελεστές εκπομπών.
- Συντελεστές εκπομπών:
 - Αντικατοπτρίζουν μια τυποποιημένη (standard) κατάσταση και βασίζονται σε πραγματική μέτρηση.
 - Αντικατοπτρίζουν μια απλή διεργασία ή μια ομάδα διεργασιών.



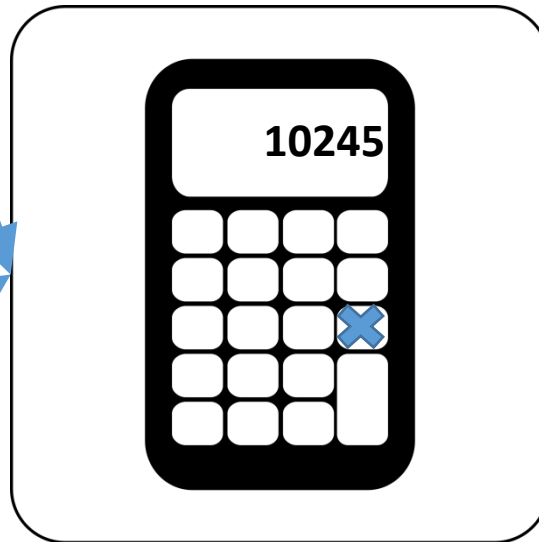
Συντελεστές εκπομπών – Κανόνες υπολογισμού

Δεδομένα δραστηριότητας:

- Λίτρα
- Τόνοι
- Χιλιόμετρα
- kWh
- ...



Βάση δεδομένων συντελεστών εκπομπών



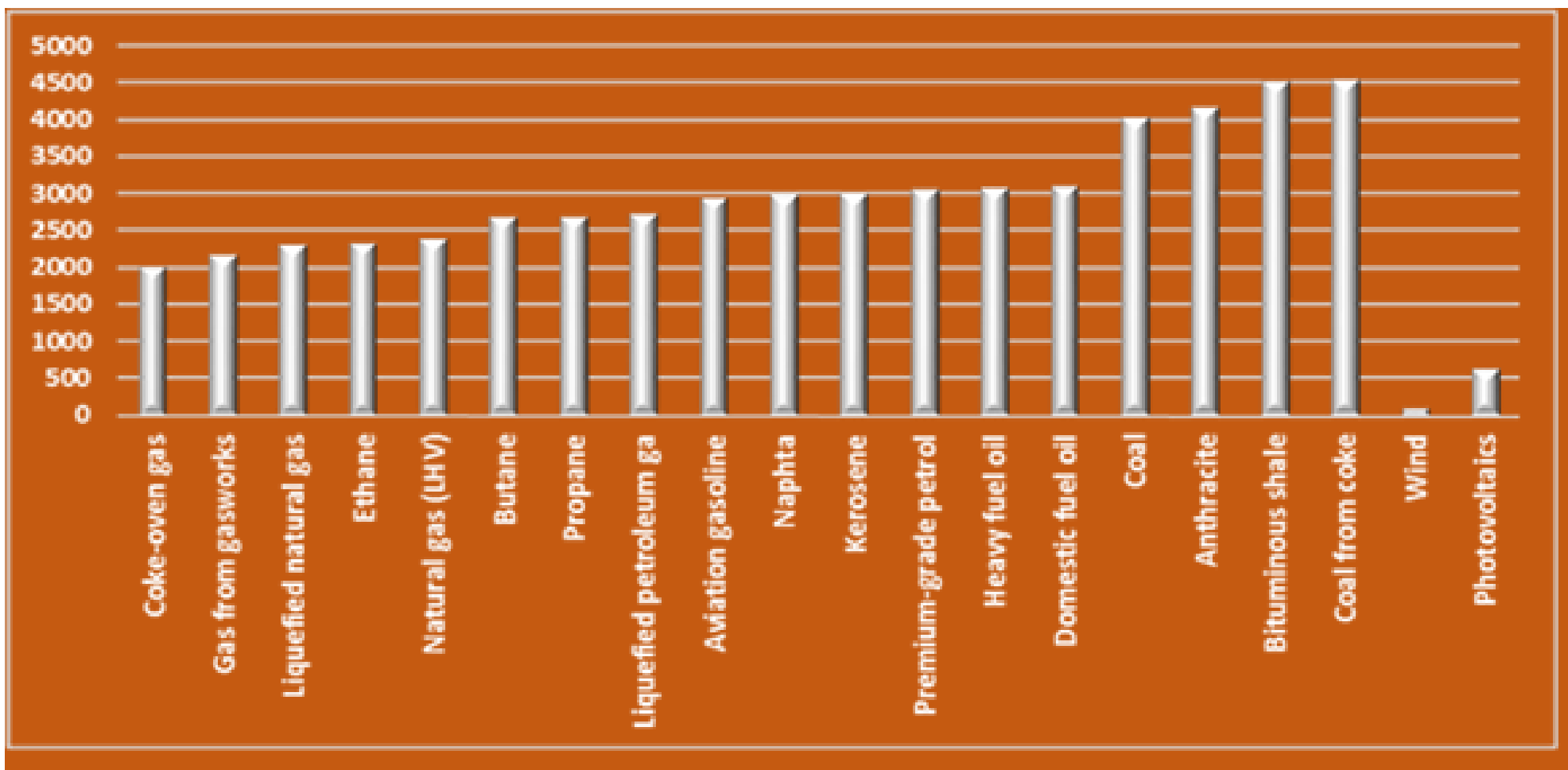
CO₂e





Συντελεστές εκπομπών – Παραδείγματα καυσίμων

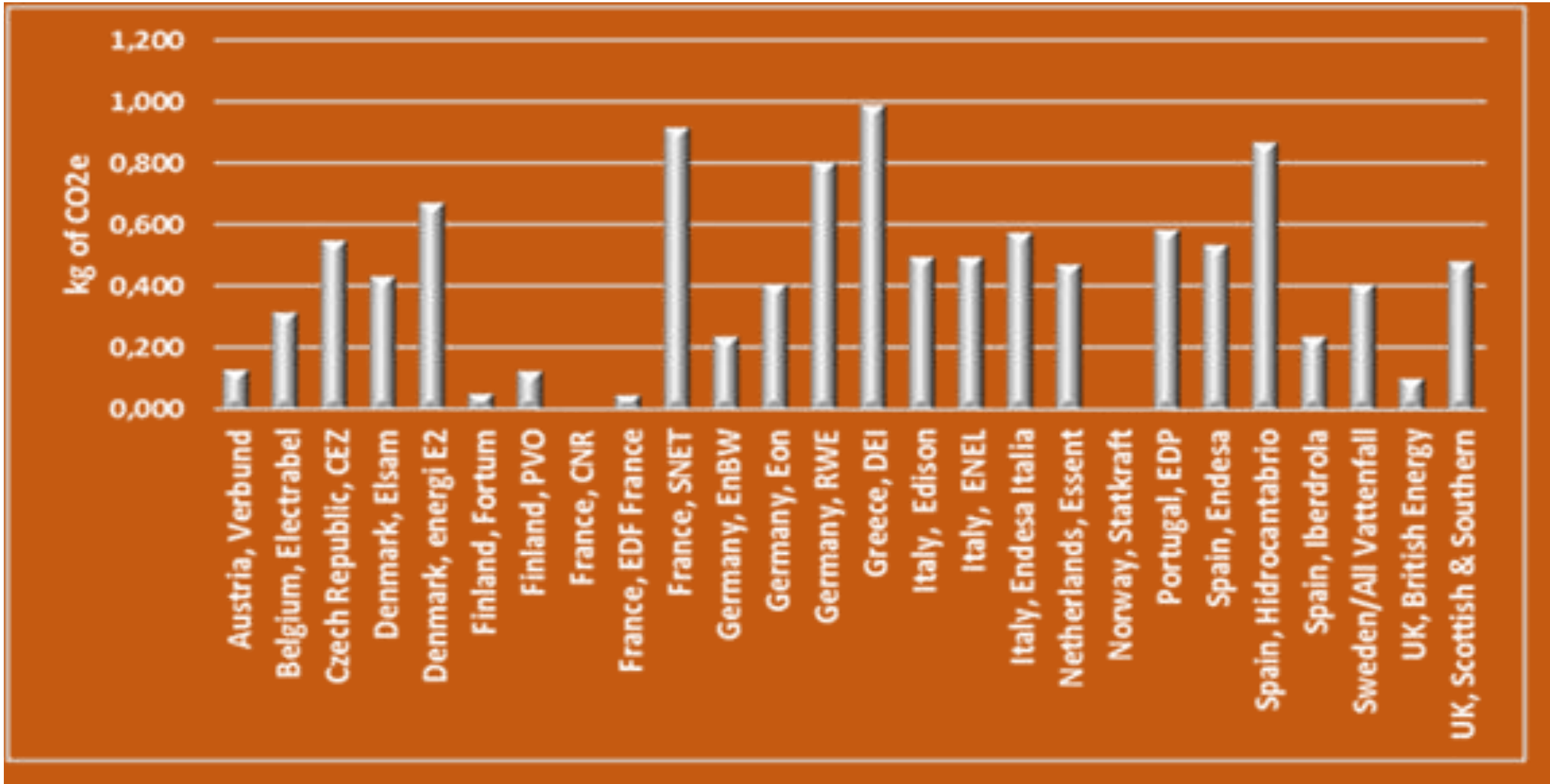
Εκπομπές από πηγές πρωτογενούς ενέργειας



Kg CO₂e ανά Tonne για επιλεγμένα ορυκτά καύσιμα, με την προσέγγιση της **Ανάλυσης Κύκλου Ζωής**.

Συντελεστές εκπομπών - Παραδείγματα Ηλεκτρισμός

Kg CO₂e ανά kWh για επιλεγμένους Ευρωπαϊκούς παραγωγούς



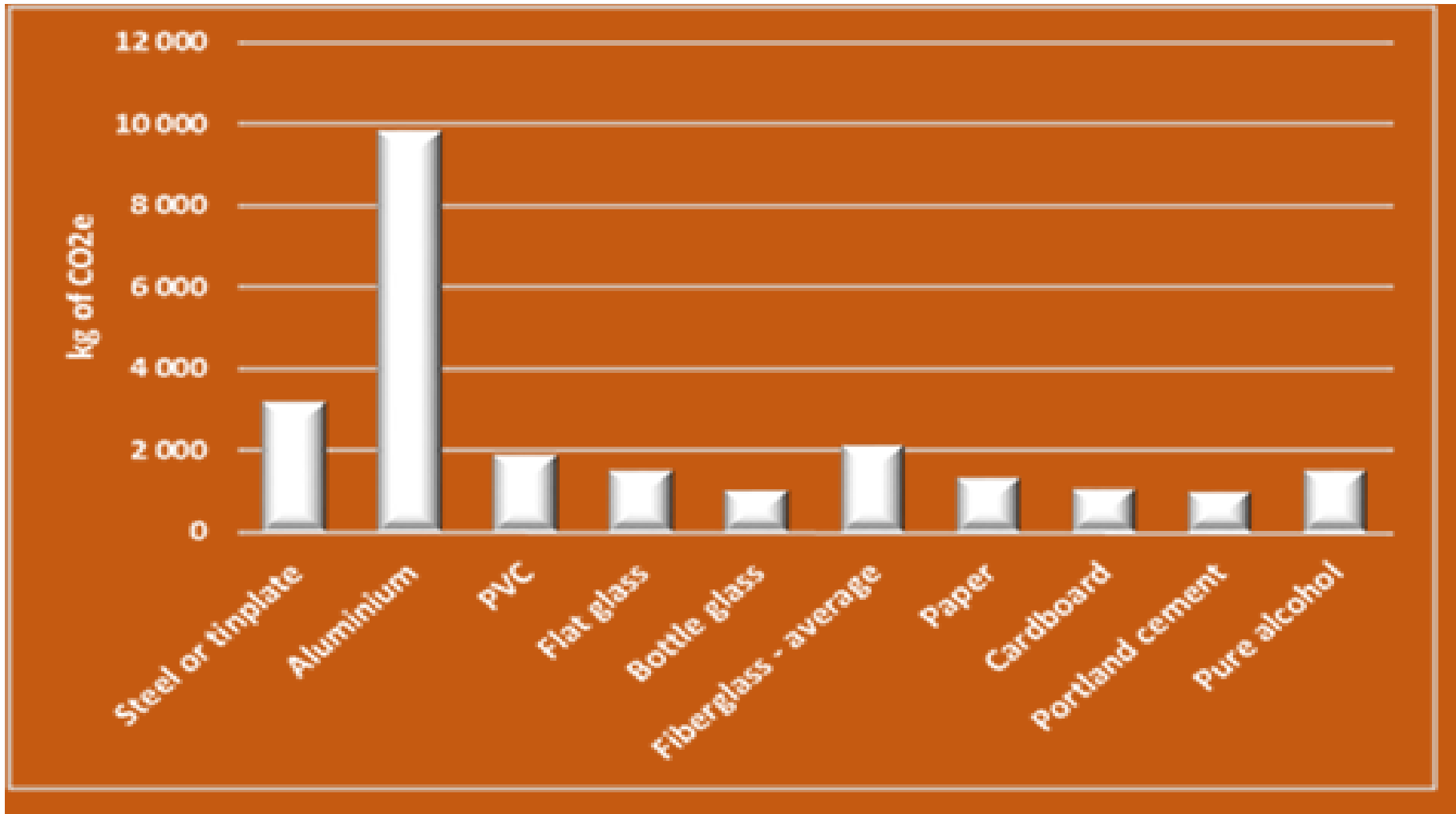
Εκπομπές που σχετίζονται μόνο με την καύση (δεν συμπεριλαμβάνονται οι **upstream εκπομπές**).

Πηγή: European Carbon Factor - 2007

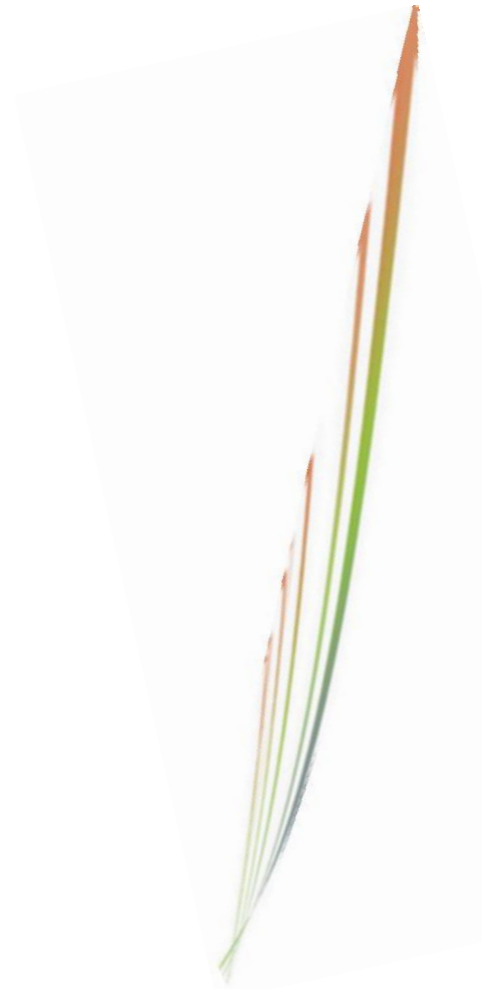


Συντελεστές εκπομπών - Παραδείγματα υλικών

Kg CO₂e για την παραγωγή 1 τόνου υλικών

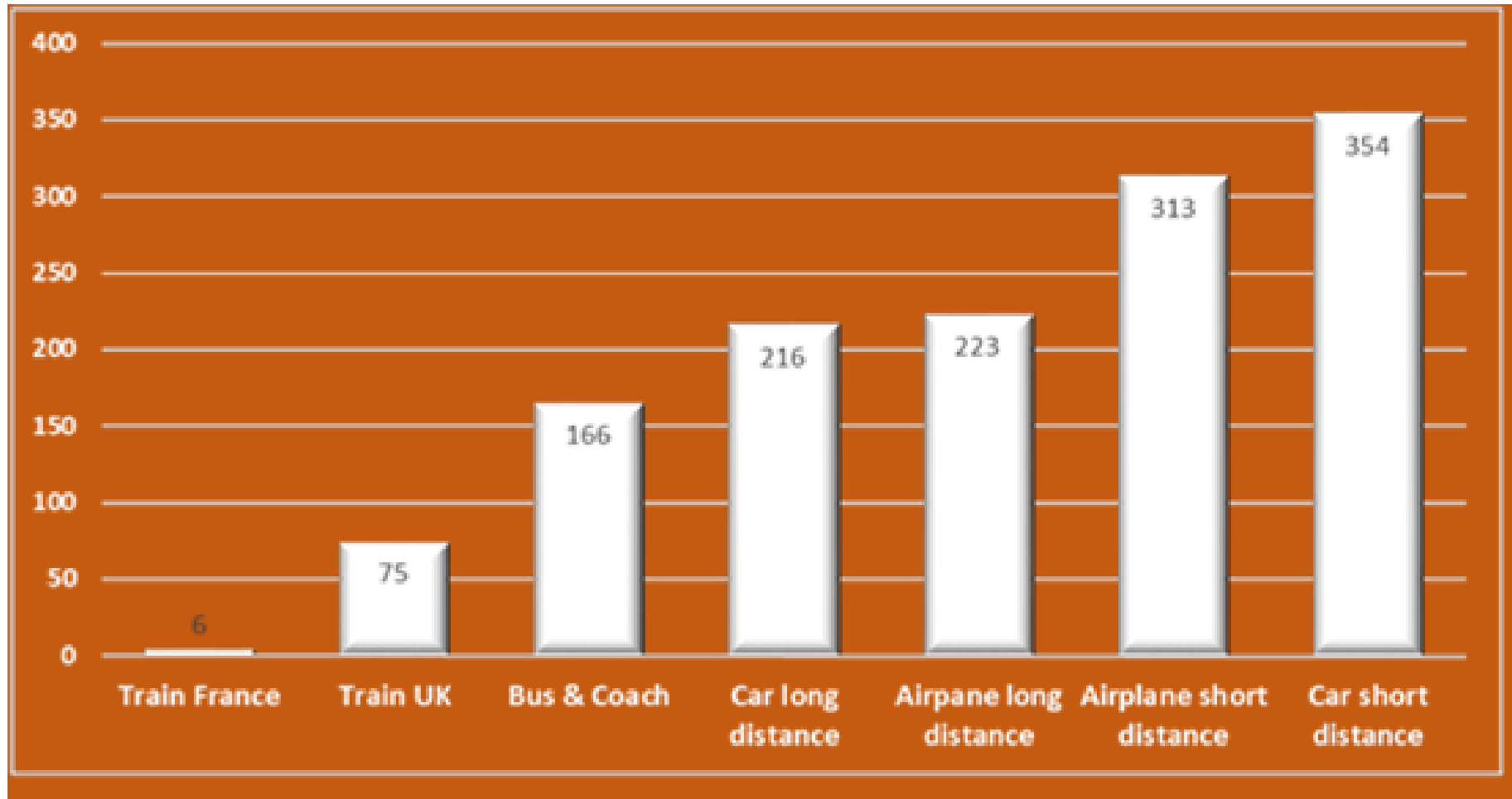


Ευρωπαϊκοί μέσοι όροι. Πηγή: Base Carbone ADEME

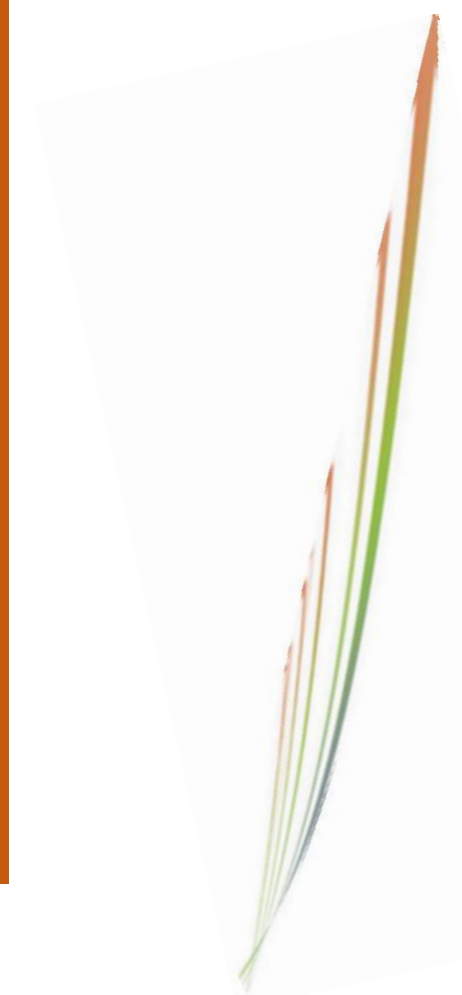


Συντελεστές εκπομπών - Παραδείγματα από τις μεταφορές

Γραμμάρια CO₂e για 1 επιβατοχιλιόμετρο

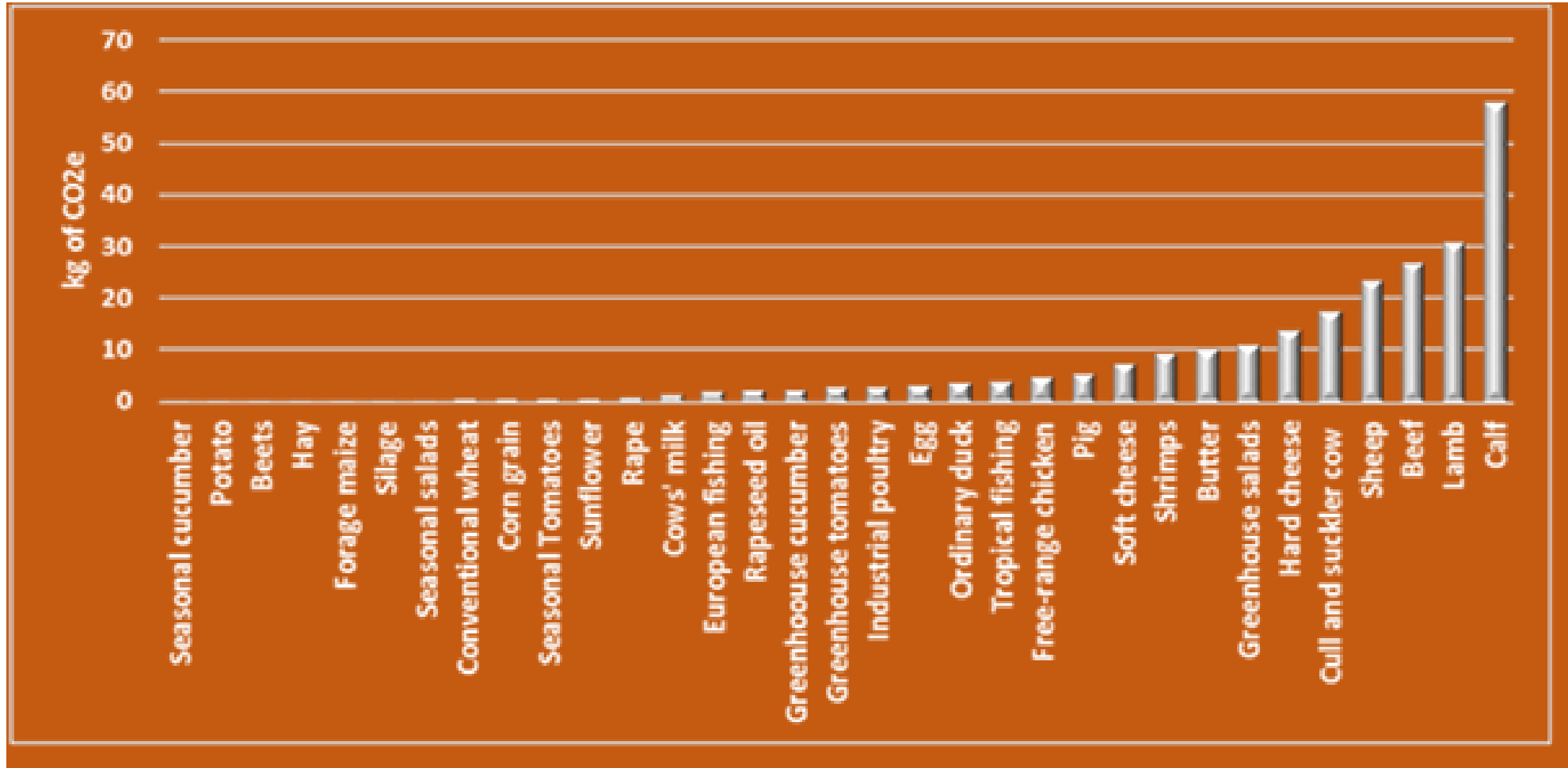


Πηγή: Base Carbone ADEME



Συντελεστές εκπομπών - Παραδείγματα τροφίμων

kg CO₂e για την παραγωγή 1 κιλού τροφίμων



Πηγή: Base Carbone ADEME



Συνοπτικά

- Πώς μπορούμε να συγκρίνουμε και να προσθέσουμε αέρια του θερμοκηπίου
- Συντελεστές εκπομπών
- Ιδιαιτερότητες του υπολογιστικού εργαλείου Bilan Carbone®





Το Bilan Carbone® είναι σχεδιασμένο για τον υπολογισμό των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

- Εκπομπές που υπολογίζονται: όλες όσες ορίσαμε προηγουμένως
- Εκπομπές που δεν υπολογίζονται :
 - Υδρατμοί (με εξαίρεση τα αεροσκάφη)
 - Οργανικό CO₂ (με εξαίρεση την αποψίλωση)
 - Όζον
- Όλες οι εκπομπές υπολογίζονται χρησιμοποιώντας GWP100 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε CO₂e και Ce



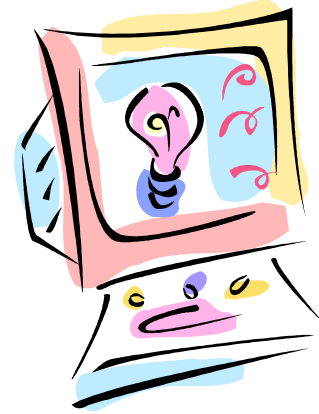
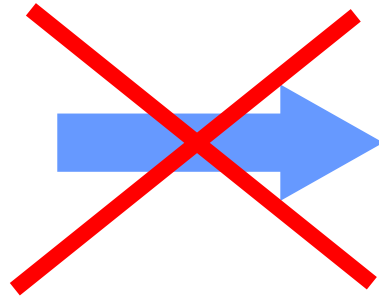


Οι ιδιαιτερότητες του Bilan Carbone®

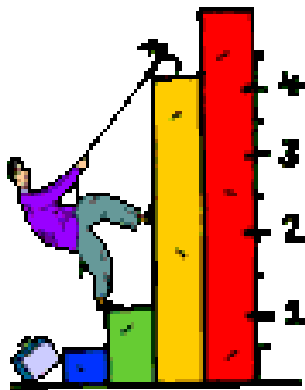
- Υπολογίζονται όλα τα αέρια του θερμοκηπίου:
 - Τα 6 του Πρωτόκολλου του Κγτο + NF3
 - Όλα τα αέρια του θερμοκηπίου που δεν συμπεριλαμβάνονται στο Πρωτόκολλο του Κγτο: CFC, H2O etc...
- Κριτήριο: Η επίπτωση στο φαινόμενο του θερμοκηπίου
- Εκπομπές που εξετάζονται:
 - Άμεσες: επιτόπιες του οργανισμού που εξετάζεται
 - Έμμεσες: ανάντη (upstream) και κατόντη (downstream)



Οι λύσεις δε βρίσκονται στο υπολογιστικό εργαλείο



- Το εργαλείο δίνει μια ξεκάθαρη εικόνα των εκπομπών σε μια δεδομένη χρονική στιγμή.
- Το επόμενο βήμα είναι ο ορισμός των πιθανών δράσεων.



Συνδιαμόρφωση
Στρατηγική σκέψη

Εμπειρογνώμονες

