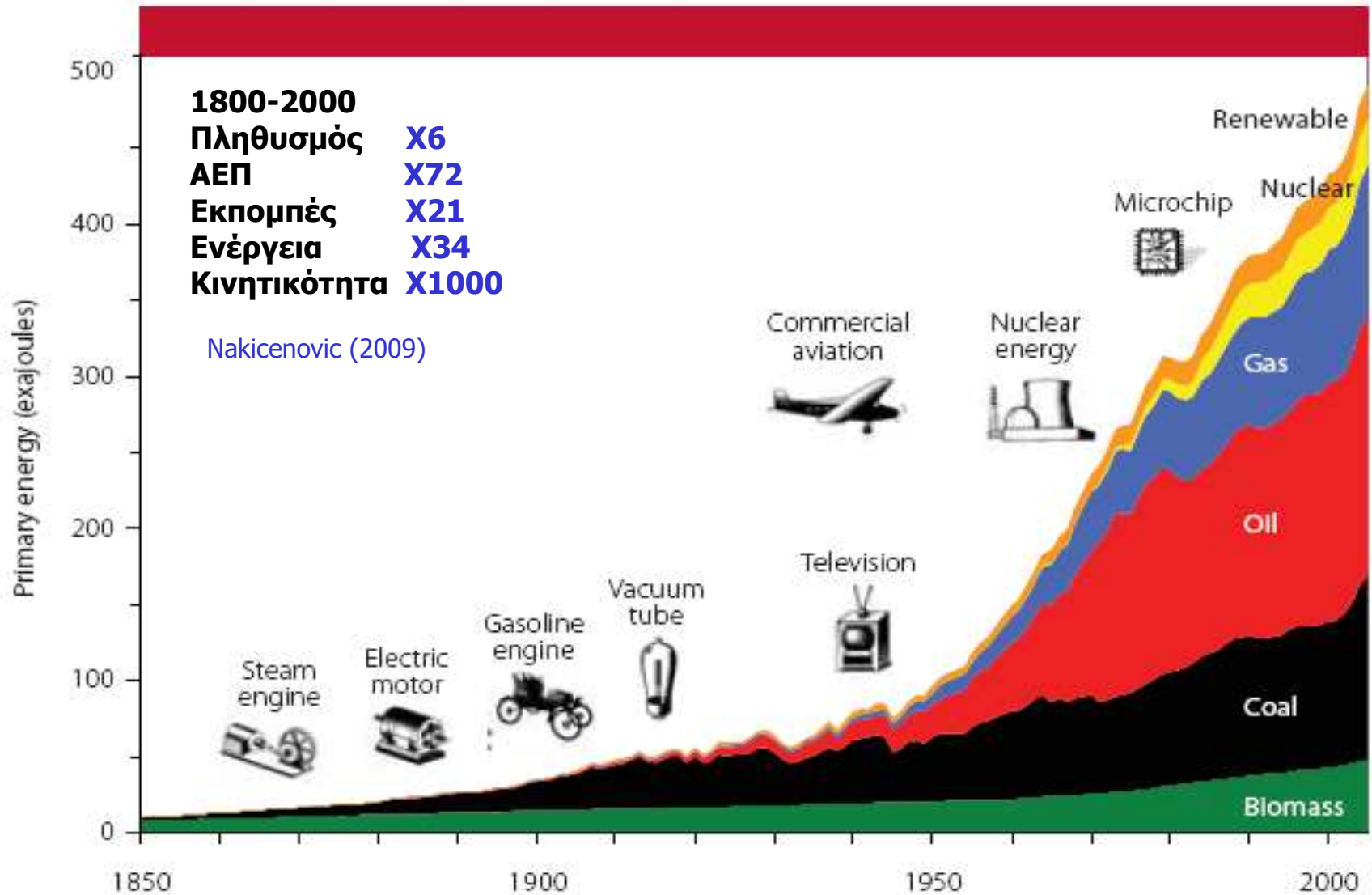


«Η ΚΑΠ την περίοδο 2014-2020 και η Διαμόρφωση της Εθνικής Στρατηγικής»
2ο Αναπτυξιακό Συνέδριο, Αθήνα 15-10-2013

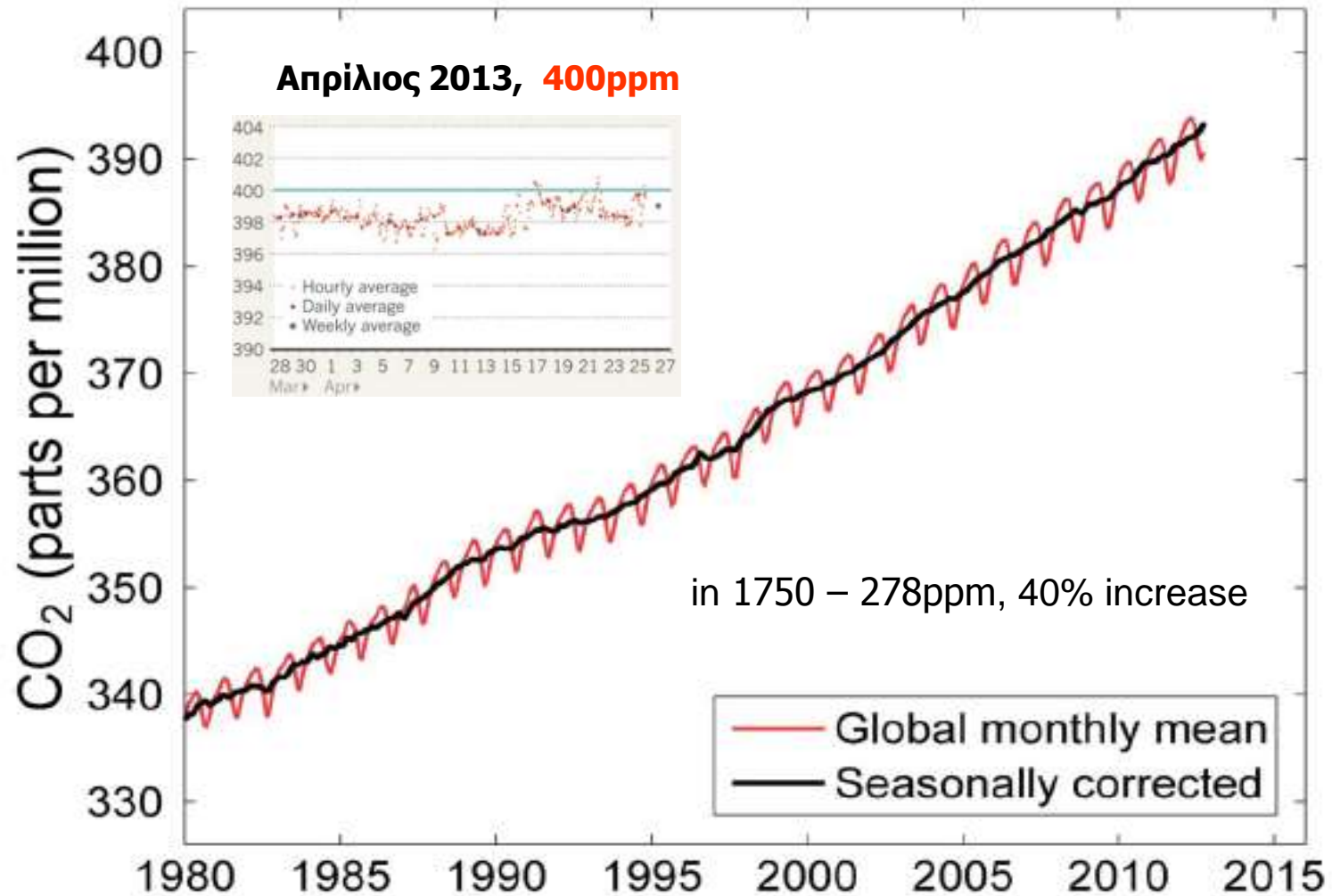
**Η Συμβολή των Αγροτικών περιοχών και της Γεωργίας
στον Μετριασμό των επιπτώσεων της Κλιματικής
Αλλαγής και η Προσαρμογή του αγροδιατροφικού
συστήματος σε αυτή**

**Δημήτρης Λάλας
FACE³TS, ΑΕ**

Εξέλιξη της χρήσης ενέργειας στα τελευταία 150 χρόνια



Αποτέλεσμα: CO₂ συγκεντρώσεις αυξάνονται

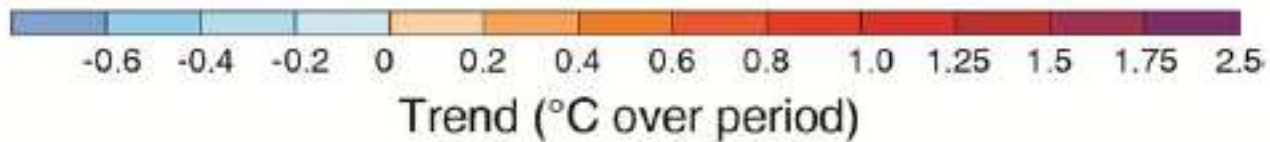
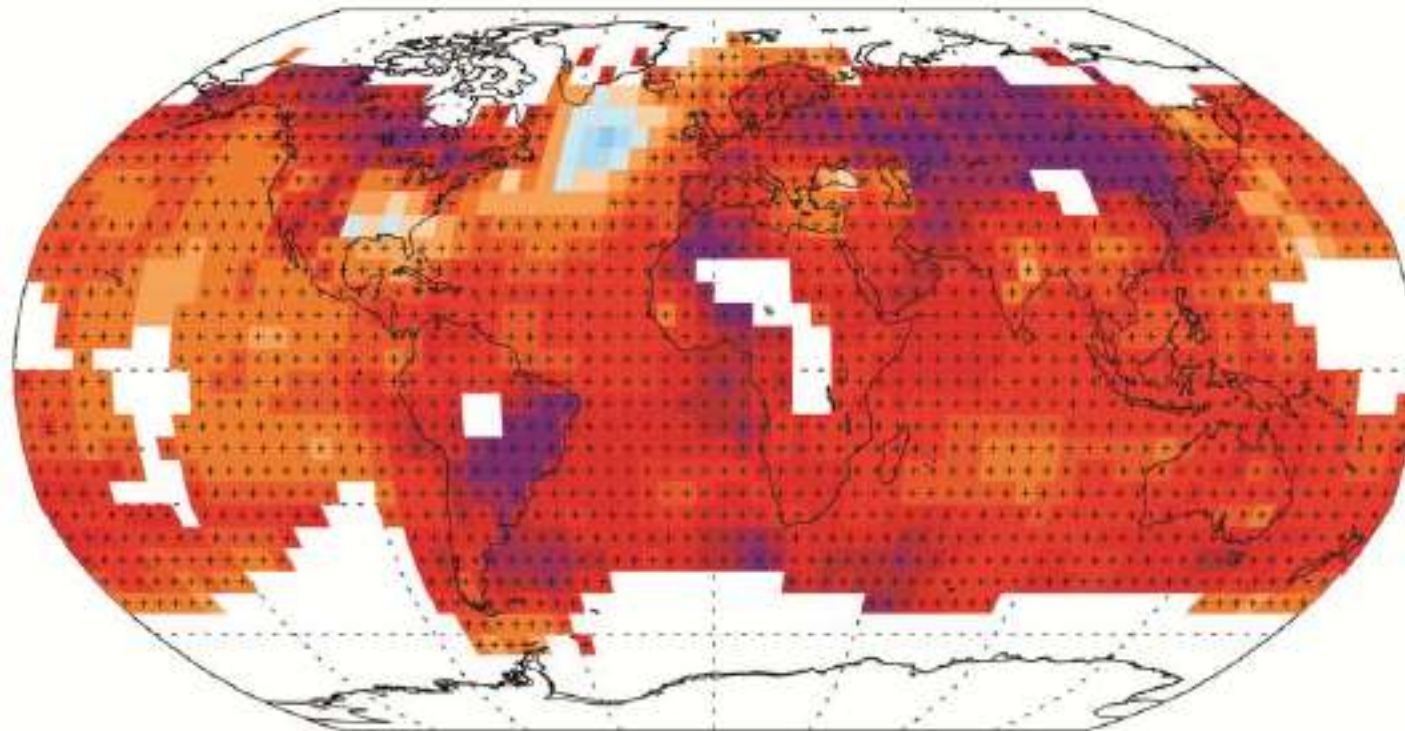


Αποτέλεσμα;;



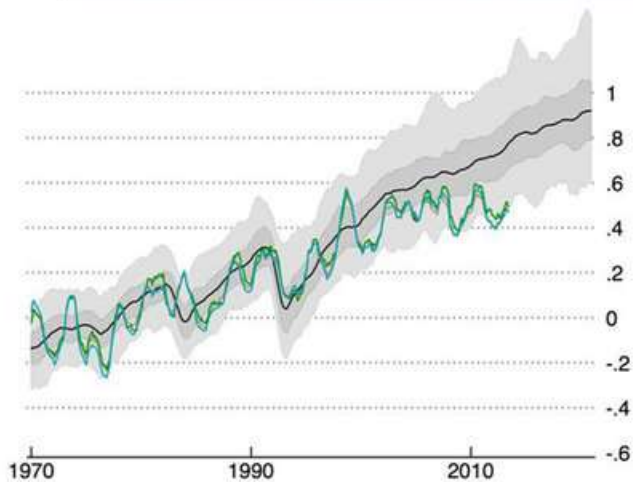
Αύξηση Θερμοκρασίας: AR5 WG-I 23 Σεπτ 2013

Observed change in average surface temperature 1901–2012

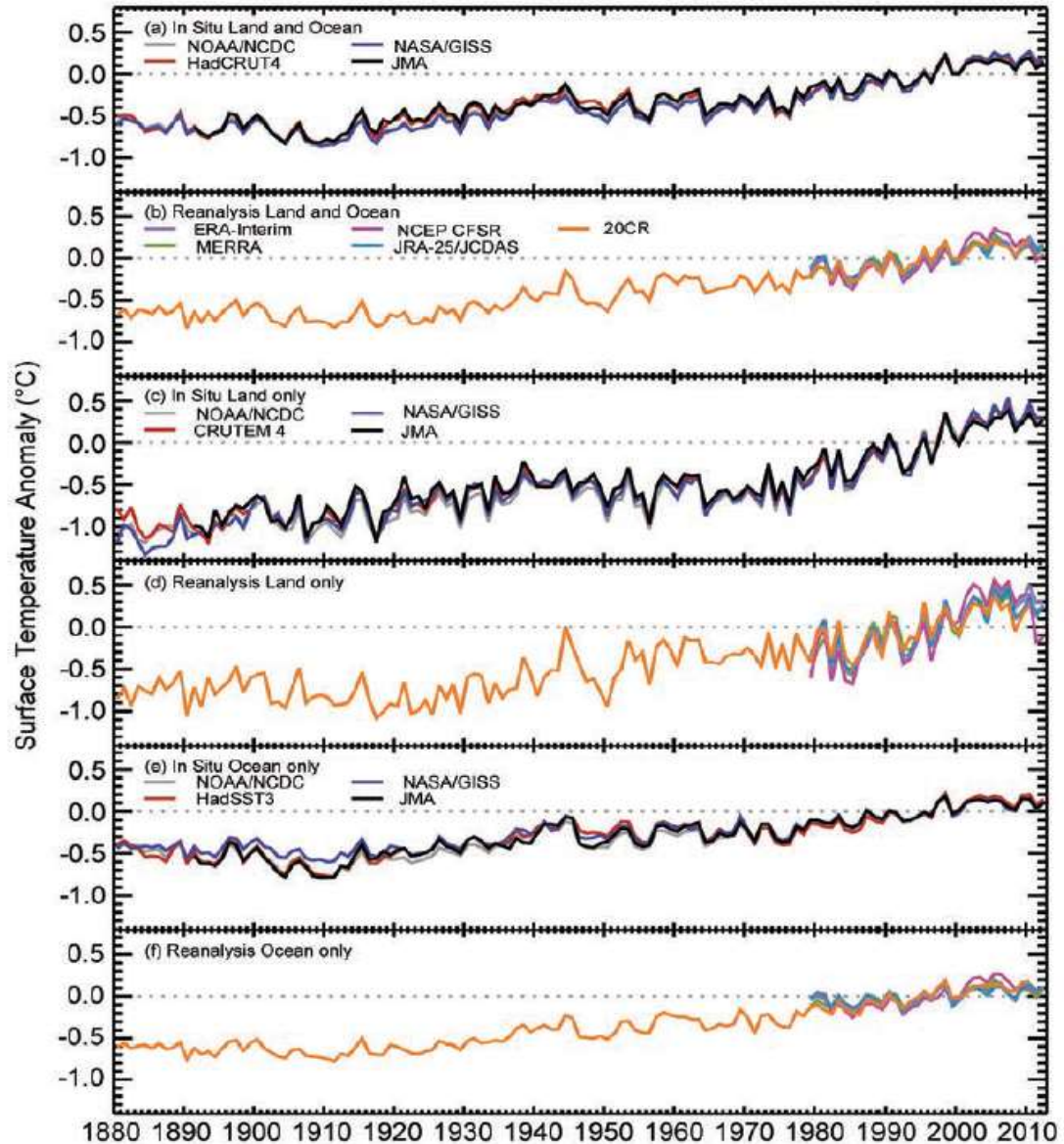


Η εξέλιξη της μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας της Γης

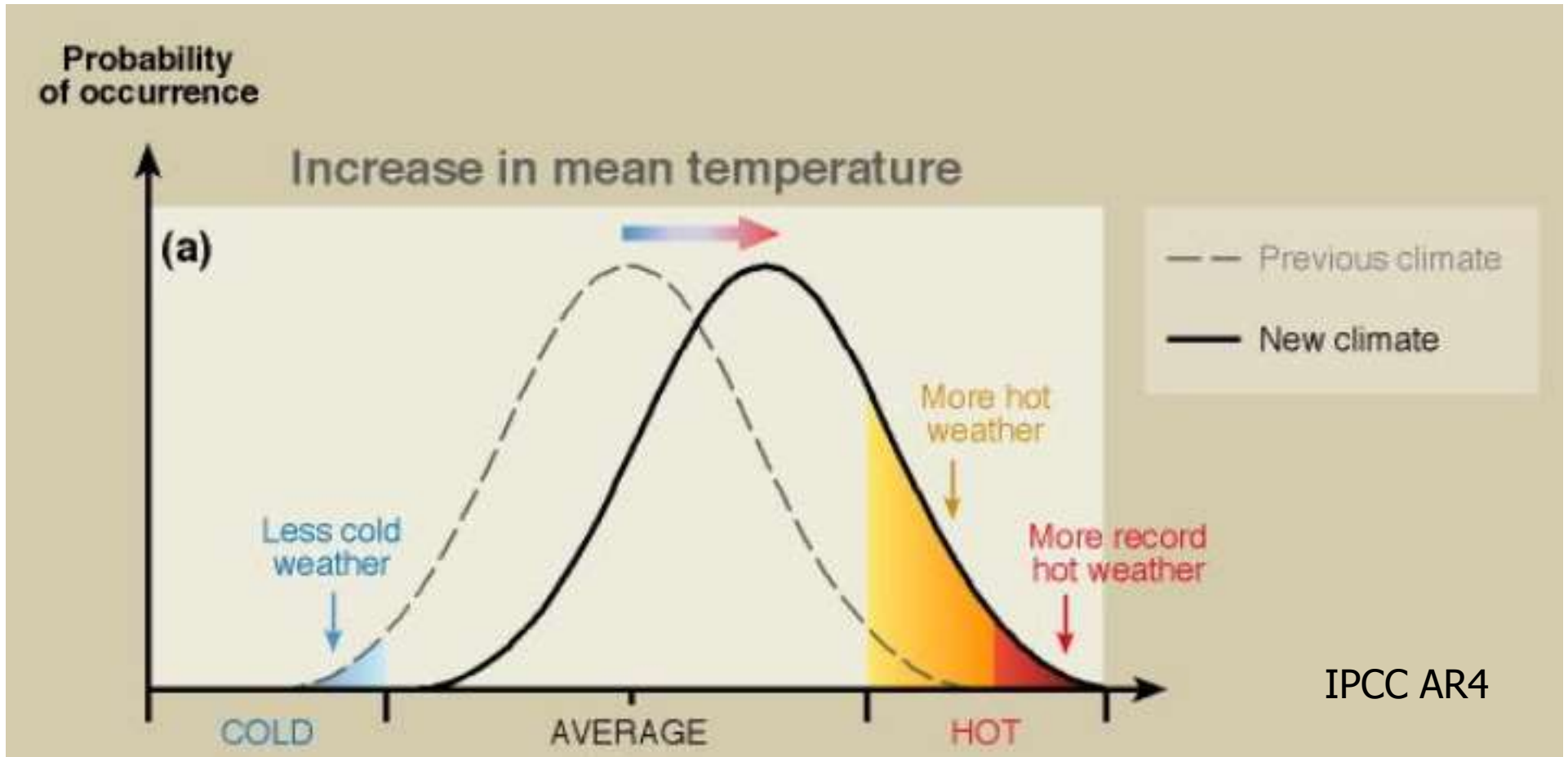
Model-Observation Comparisons, 1970-2020



36-month lagging average applied. Data from OMP5 RCP4.5 runs, NASA GISS, NOAA's NCDC, and the UK's Hadley Centre

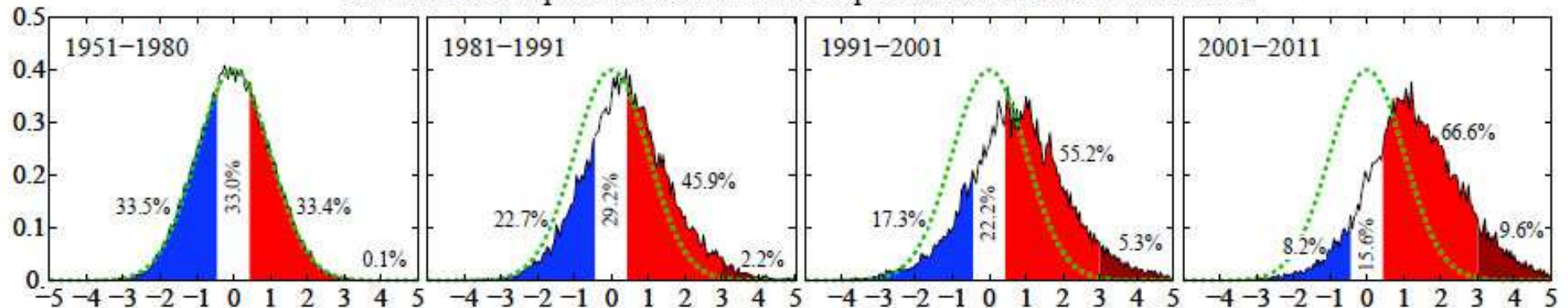


Αύξηση των ακραίων φαινομένων

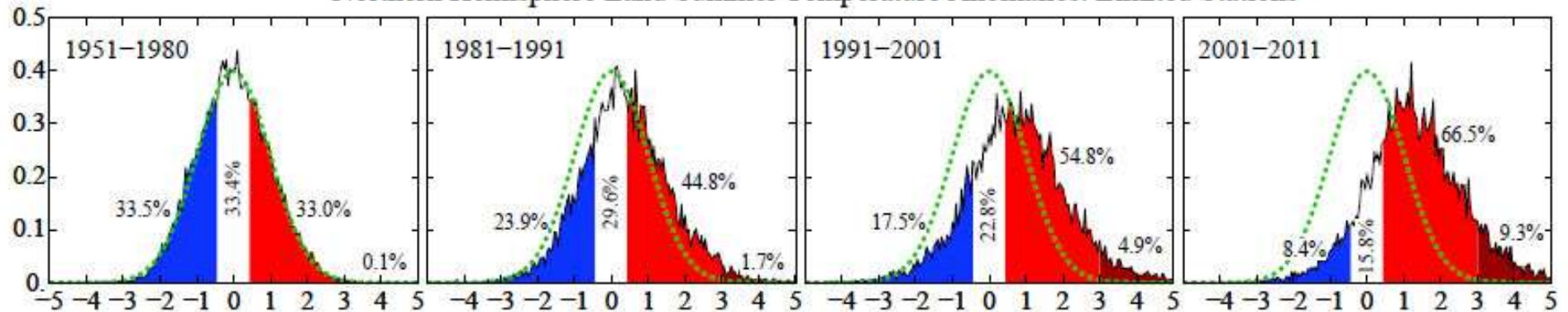


Αλλαγές στις κατανομές θερμοκρασιών

Northern Hemisphere Land Summer Temperature Anomalies: All Stations

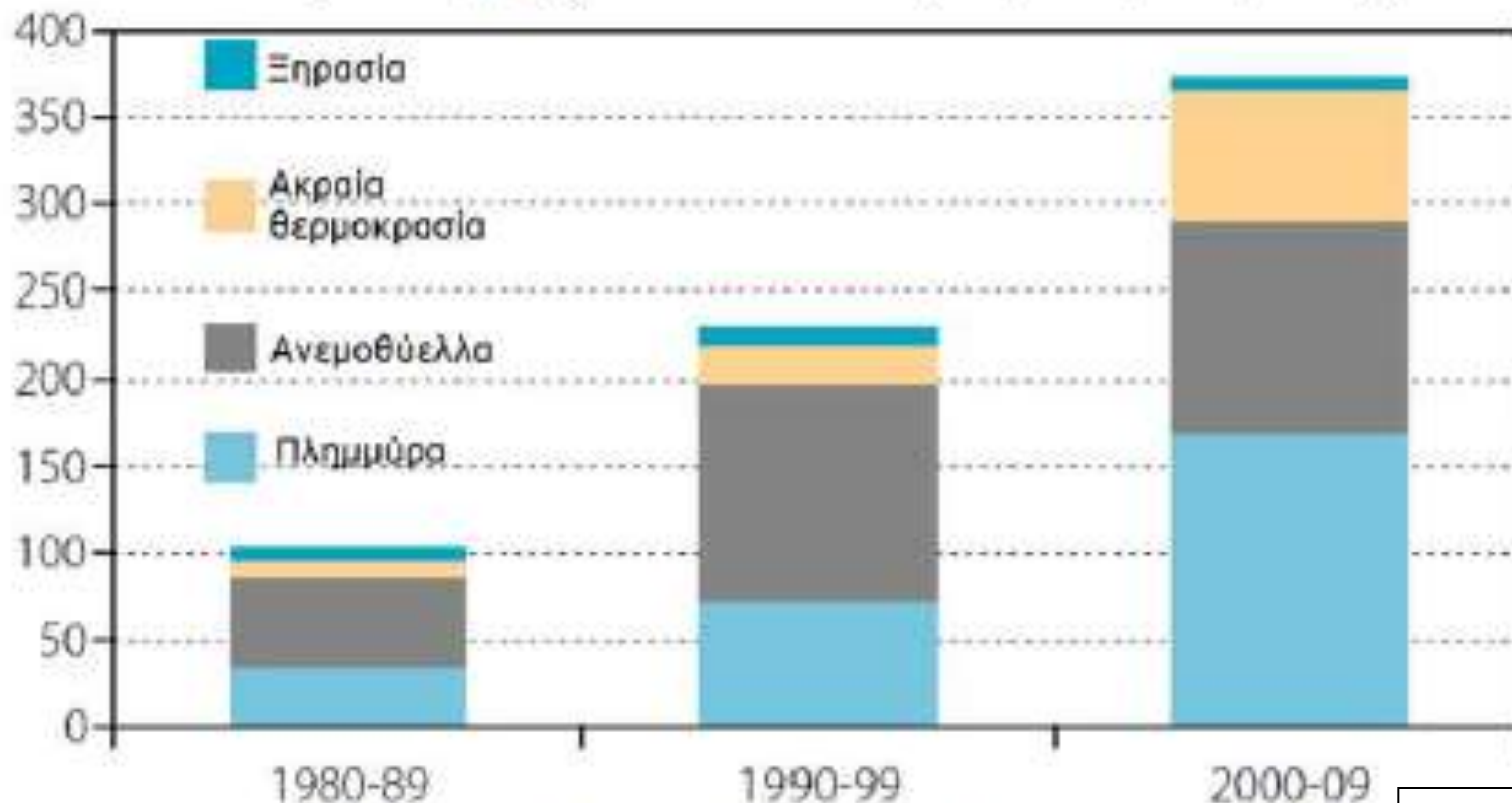


Northern Hemisphere Land Summer Temperature Anomalies: Limited Stations



Φυσικές Καταστροφές στις EU-27

Δείκτης περιβαλλοντικής επίπτωσης:
Φυσικές καταστροφές που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή



Πηγή: Βάση EMDAT (Emergency Events Database)
(<http://ec.europa.eu/environment/policyreview.htm>)

Κόστος μόνο για
το 2009: 7,7Δισ

Ganges, 17 June 2013: Ούτε οι θεοί γλυτώνουν

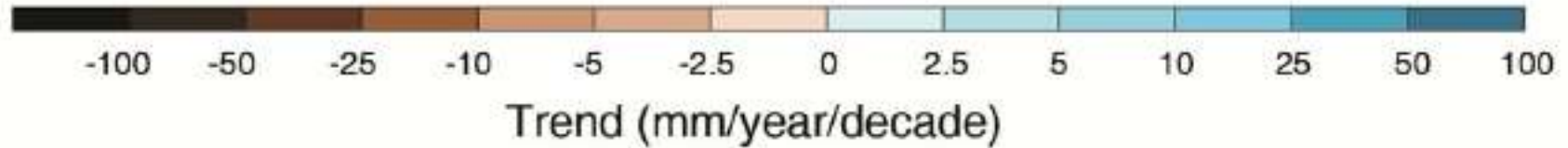
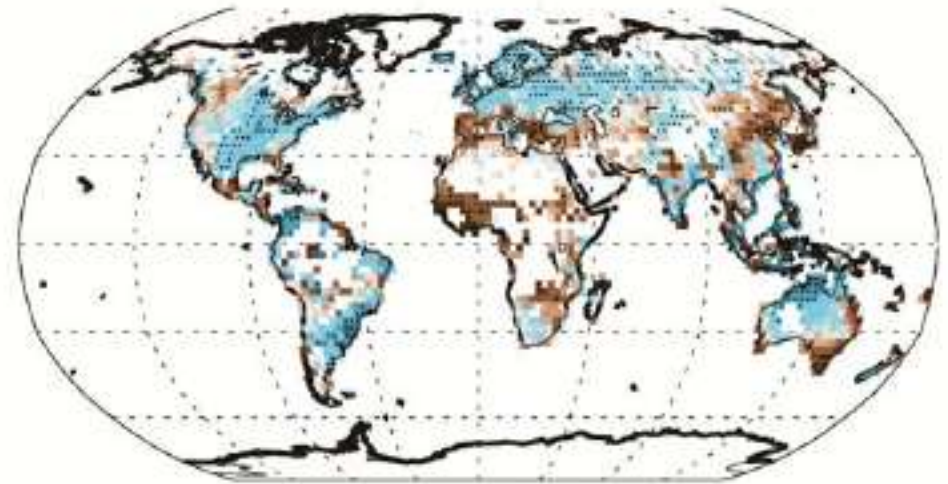
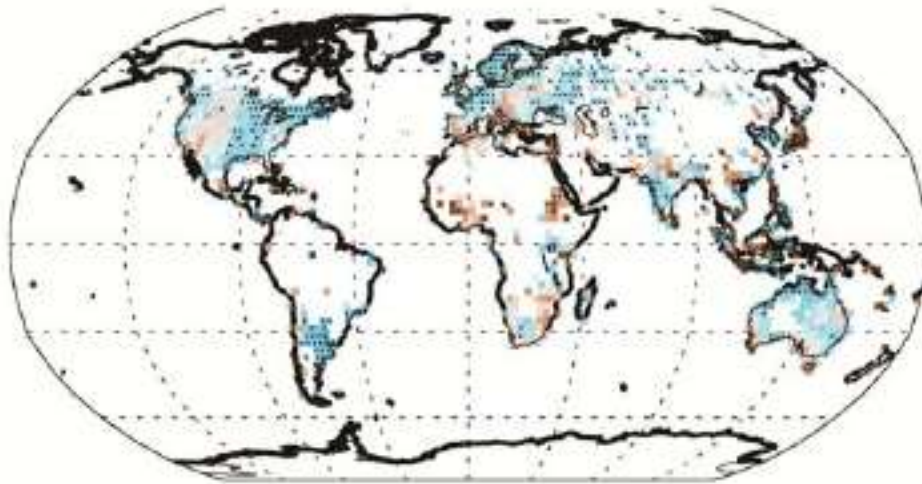


Μεταβολή βροχόπτωσης AR5 WG-I

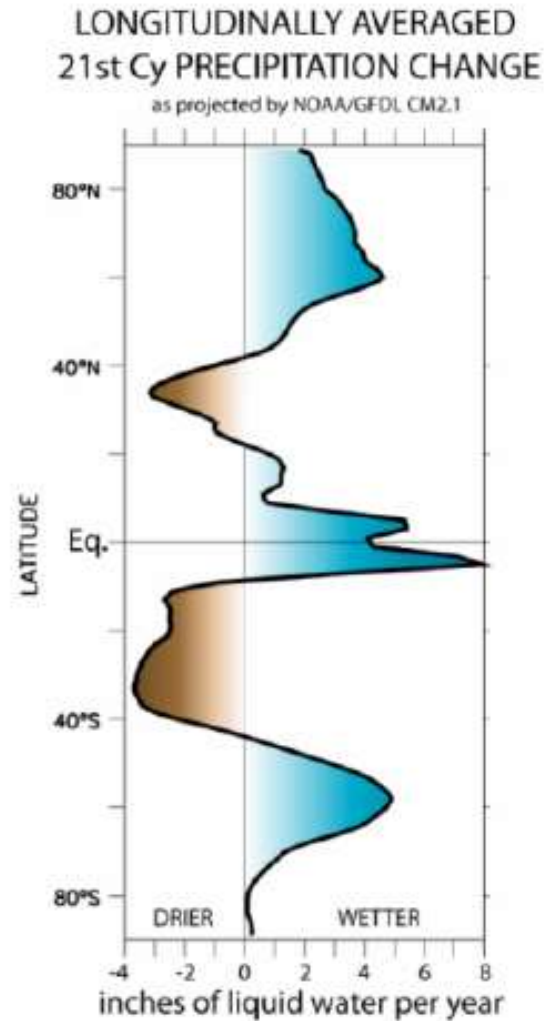
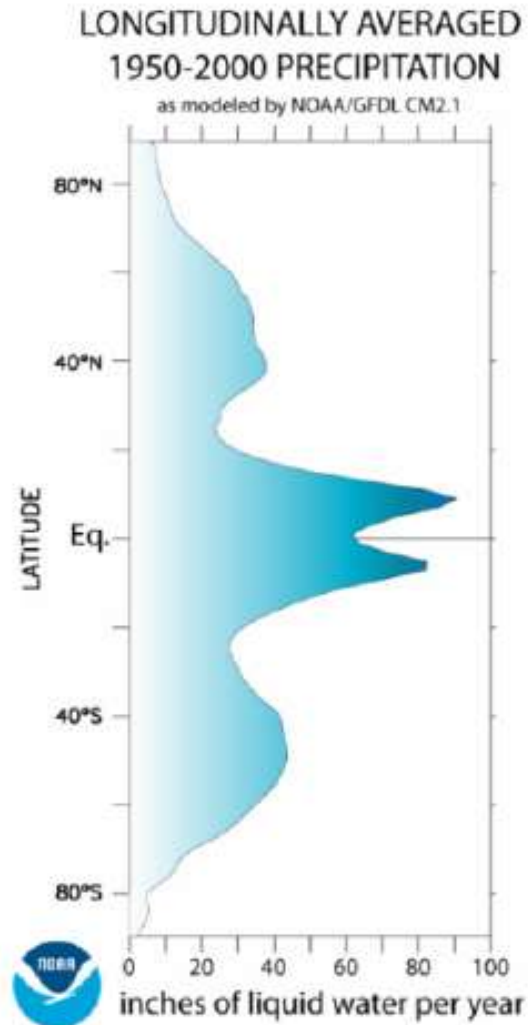
Observed change in precipitation over land

1901–2010

1951–2010



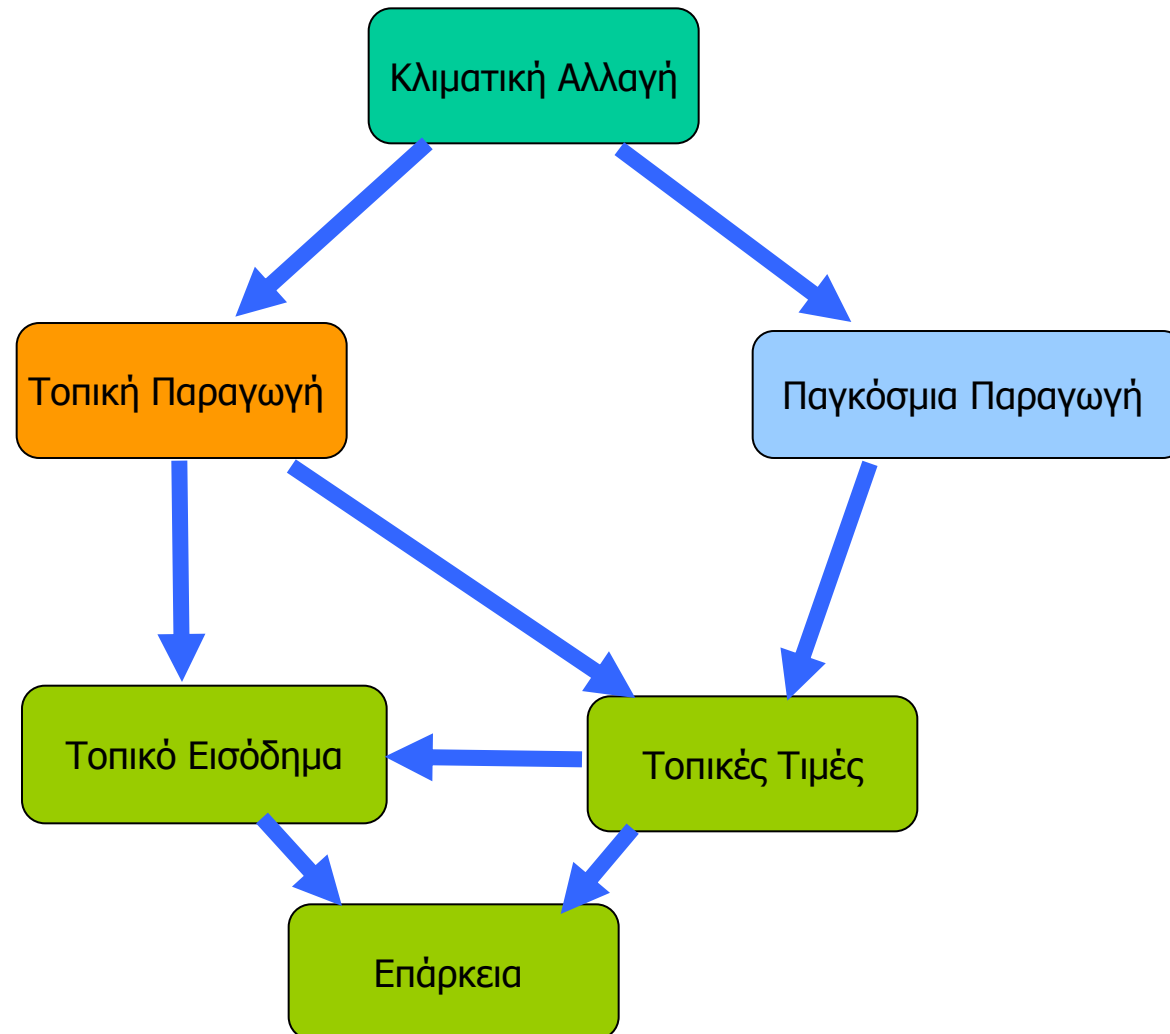
Περιοχές με ξηρασία αυξάνονται



Γεωργία και Κλιματολογία



Παγκόσμιο και τοπικό με πολιτικο-οικονομικές διαστάσεις



Κλιματική Αλλαγή

3 πράγματα που ξέρουμε και 3 που δεν ξέρουμε καλά

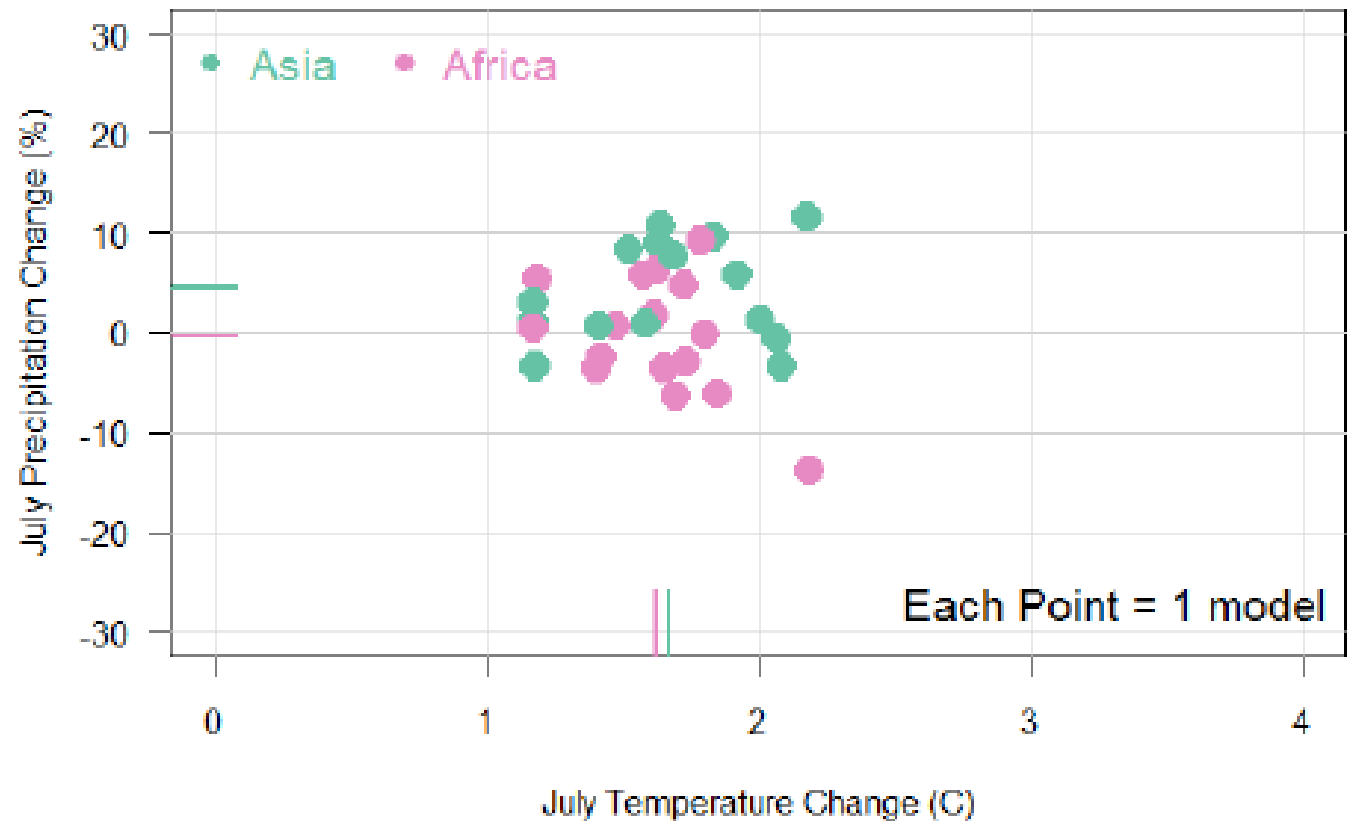
- Αύξηση της θερμοκρασίας
 - Αύξηση του πλήθους και έντασης ξηρασιών & βροχοπτώσεων,
 - Περιοχές με ξηρασία μεγαλώνουν
-
- Αλλαγές βροχόπτωσης σε τοπικό επίπεδο (η κλίμακα είναι σημαντική)
 - Ρυθμός αύξησης της θερμοκρασίας
 - Αλλαγή στην ετήσια μεταβλητότητα

Κλιματική Αλλαγή (εξωτερικά αίτια, βλ. ΔCO_2) vs.

Κλιματική μεταβλητότητα (εσωτερικοί παράγοντες, βλ. Δ [ηλ. ακτινοβολία, σωματίδια, σύννεφα])

Η εξέλιξη της μέσης T και P της επιφάνειας της Γης

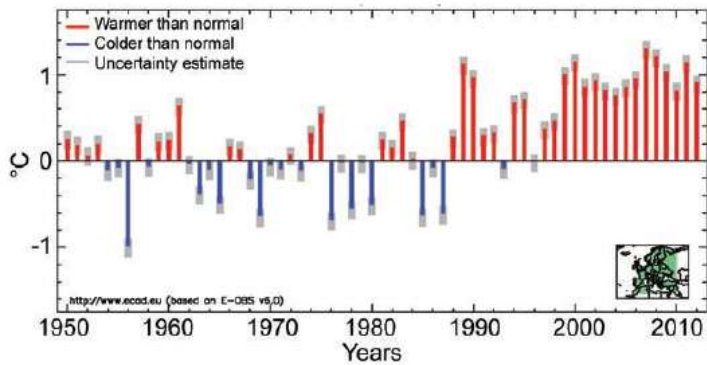
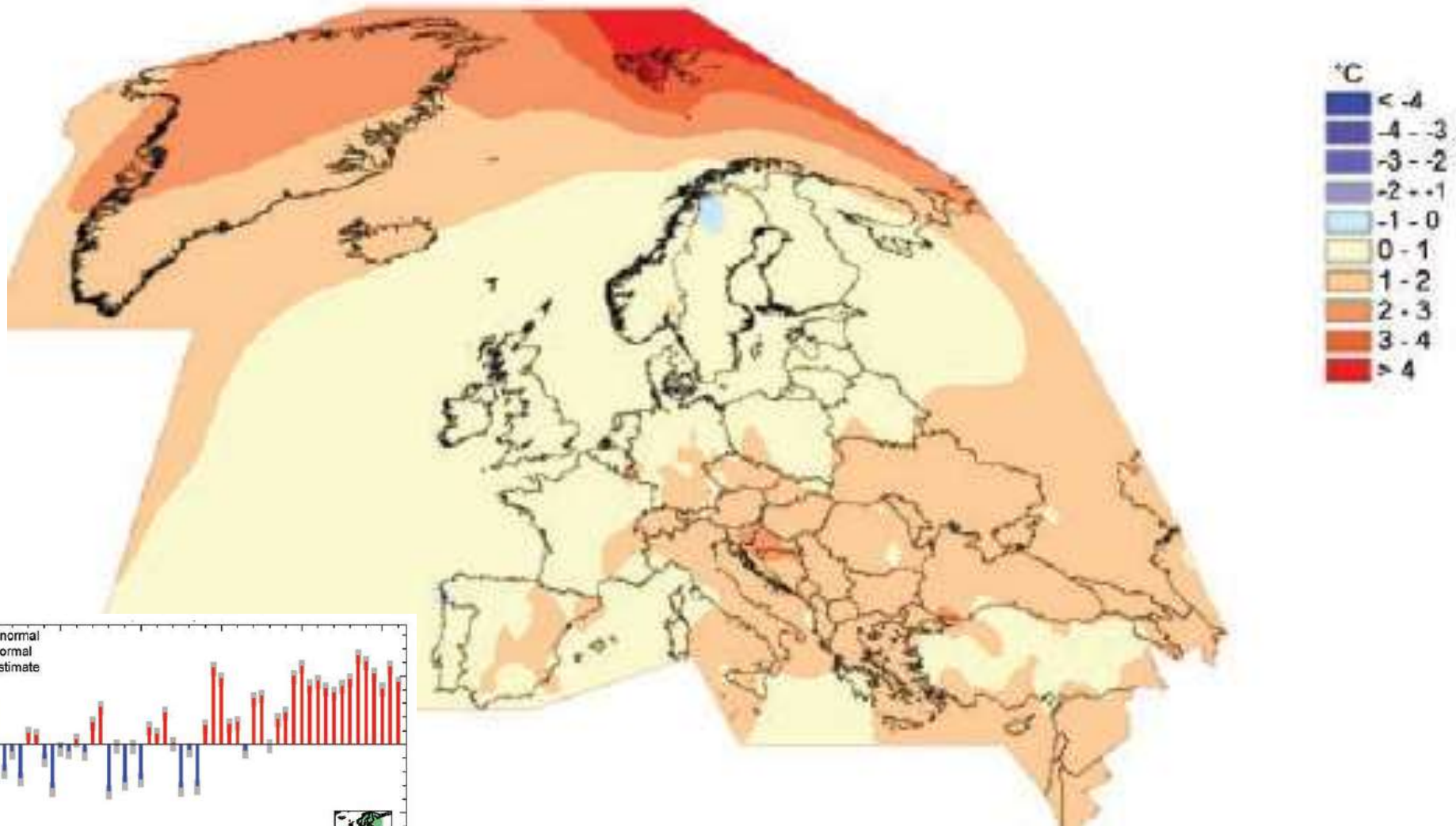
T and P Changes (2050 minus 2000) for 16 Climate Models Averaged over Crop Area by Continent



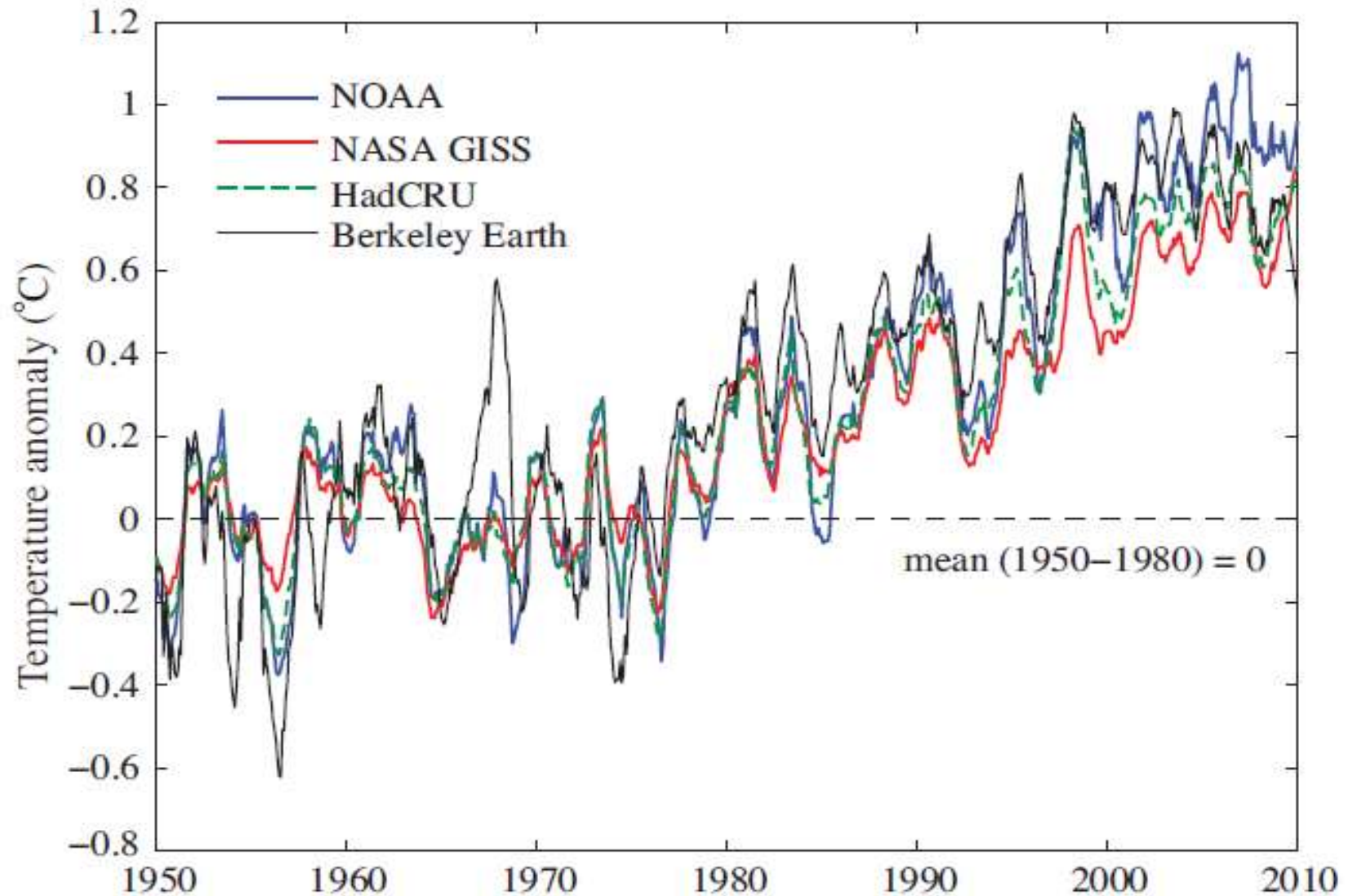
Μέση τάση 1%/δεκαετία
(+/-2%/δεκαετία)

Μέση τάση 0.3°C/δεκαετία (0.2 μέχρι 0.5°C/δεκαετία)

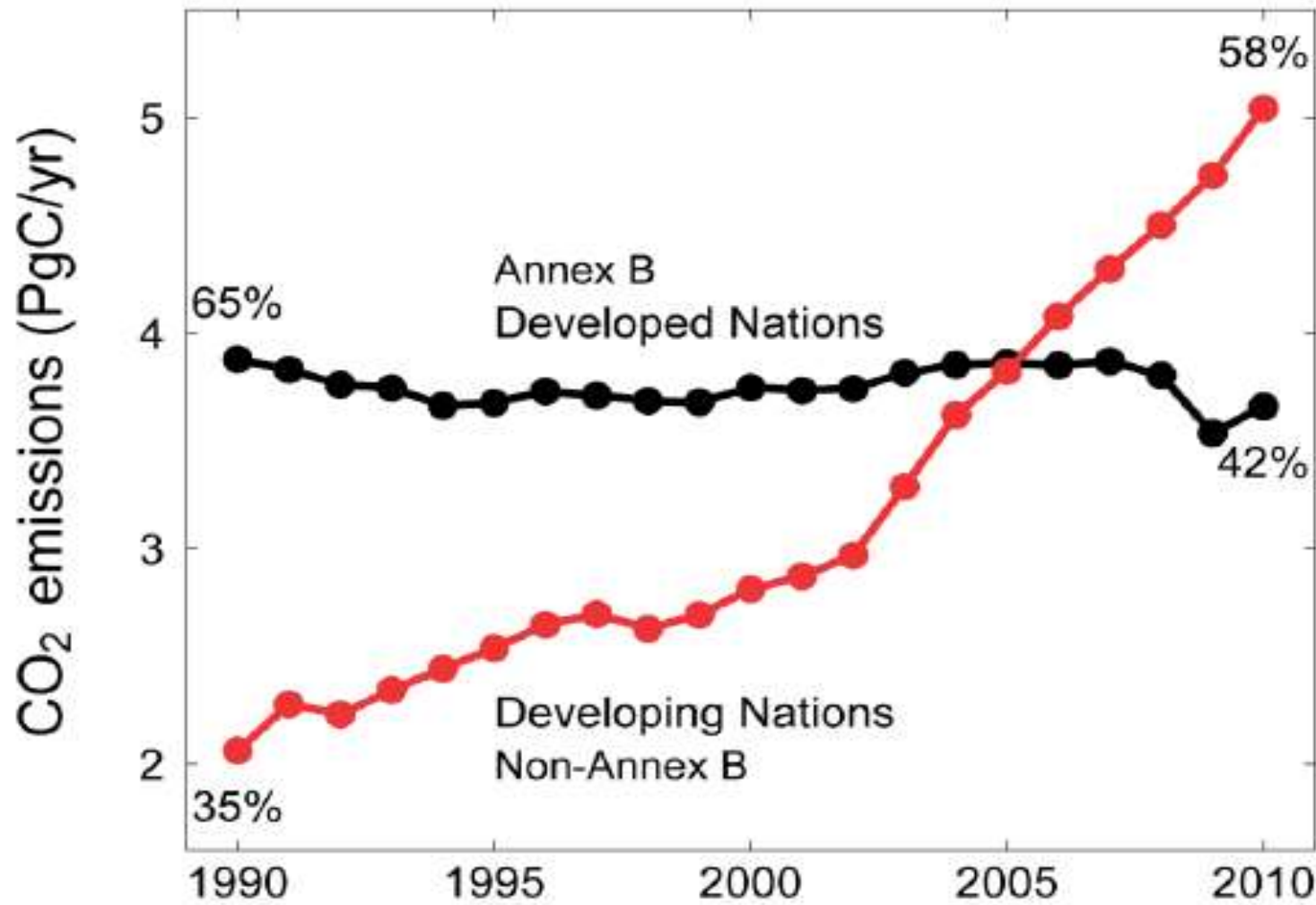
2012 Εκτροπή από μέσο όρο θερμοκρασίας – Ευρώπη



Η εξέλιξη της μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας της Γης



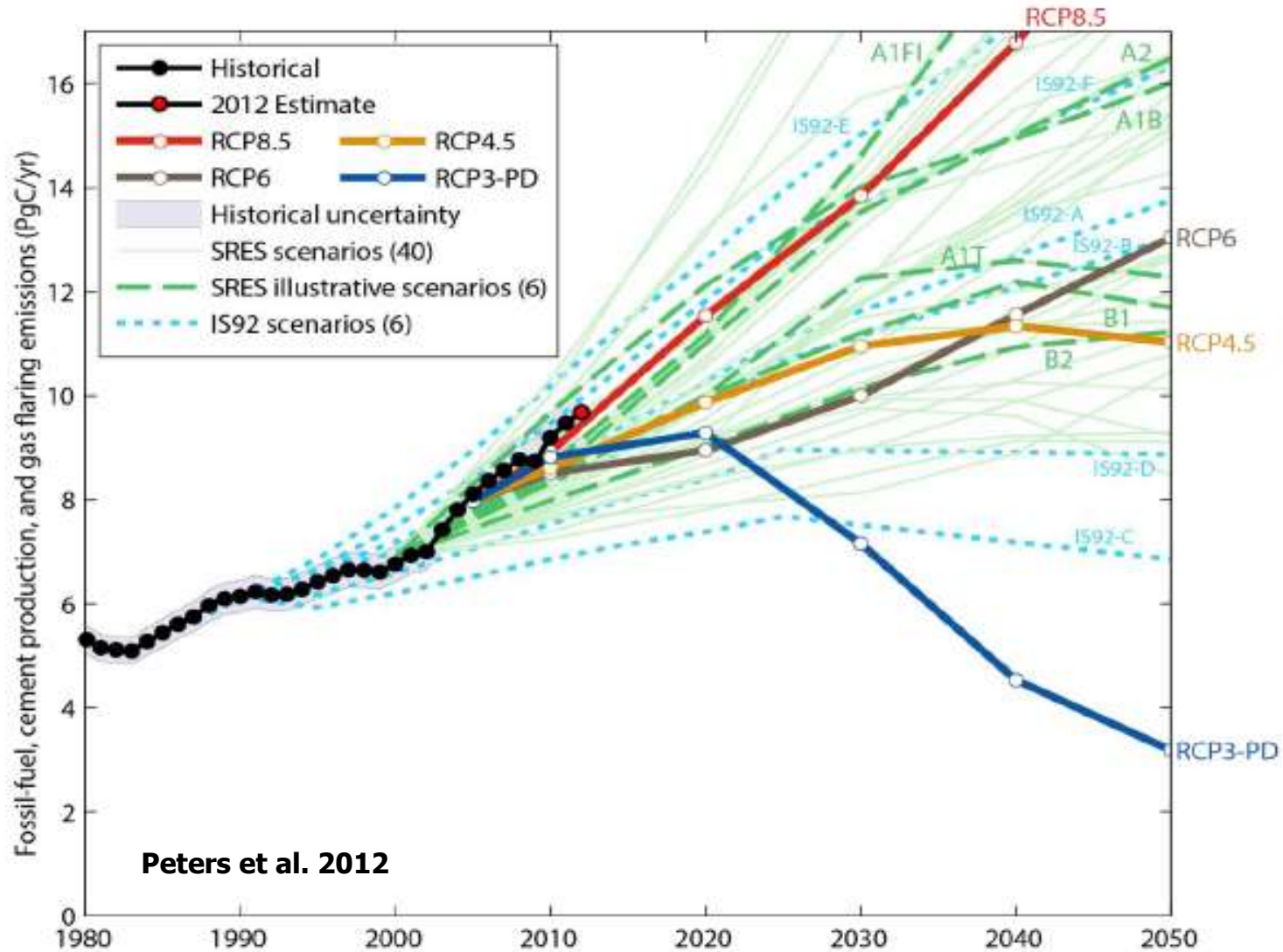
Εκπομπές: Συμμετοχή αναπτυγ. & αναπτυσ. κρατών



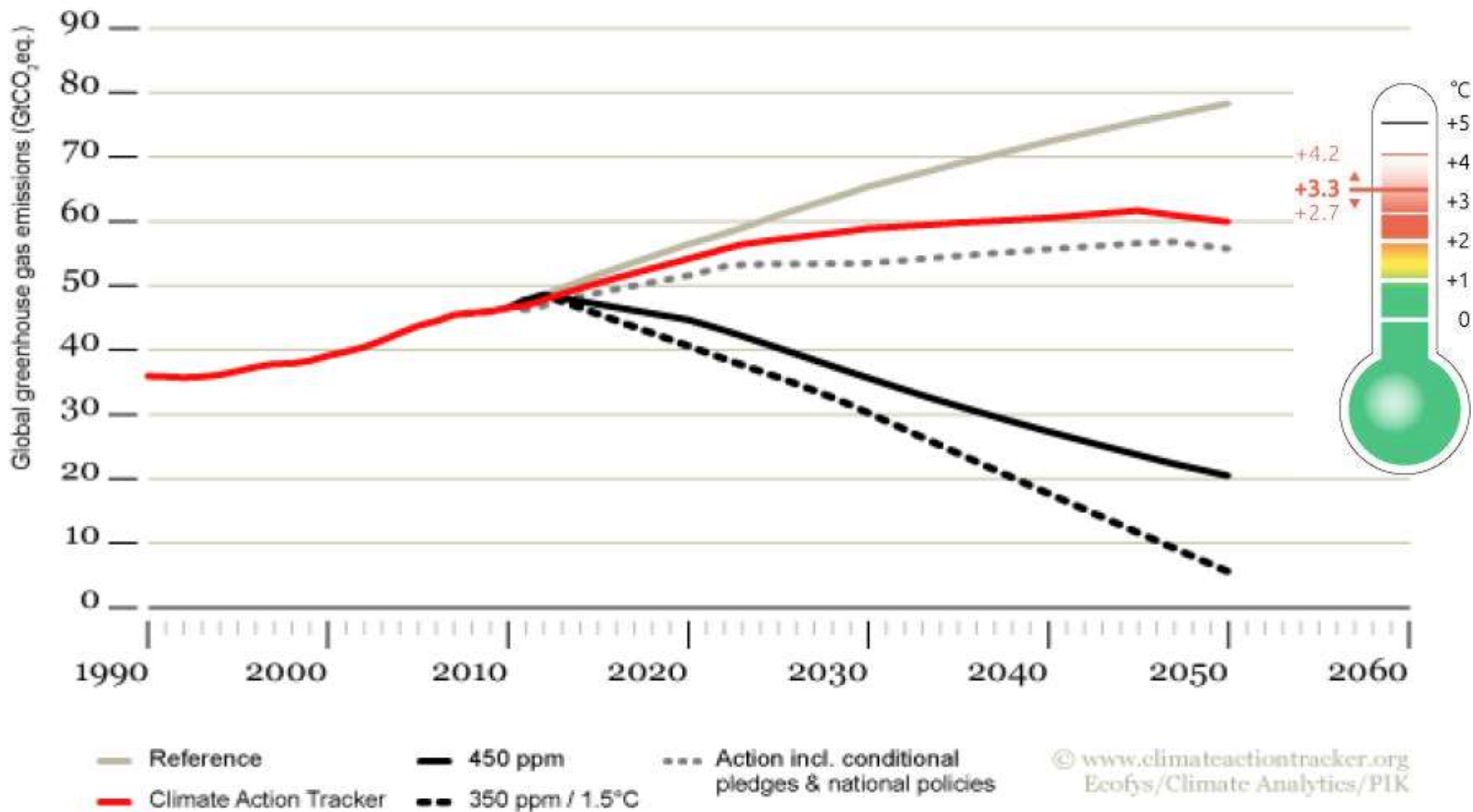
Share of global emissions in 2010

- In 2011:
- Annex B 40%
 - Non-Annex B 60%

Προβλέψεις εκπομπών: RCP Scenarios



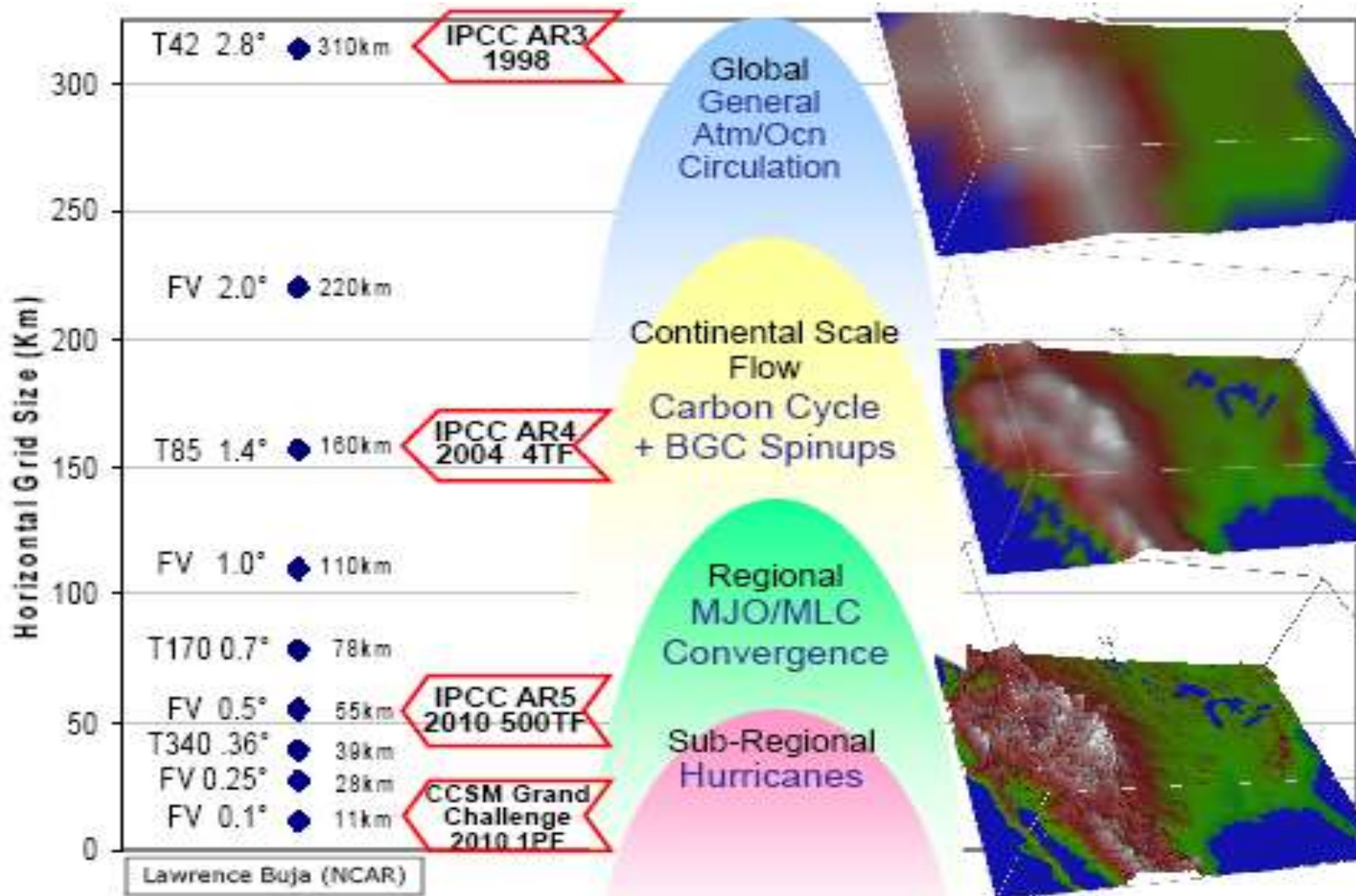
Δεσμεύσεις και ελλείματα (εκτιμήσεις Σεπτ 2013)



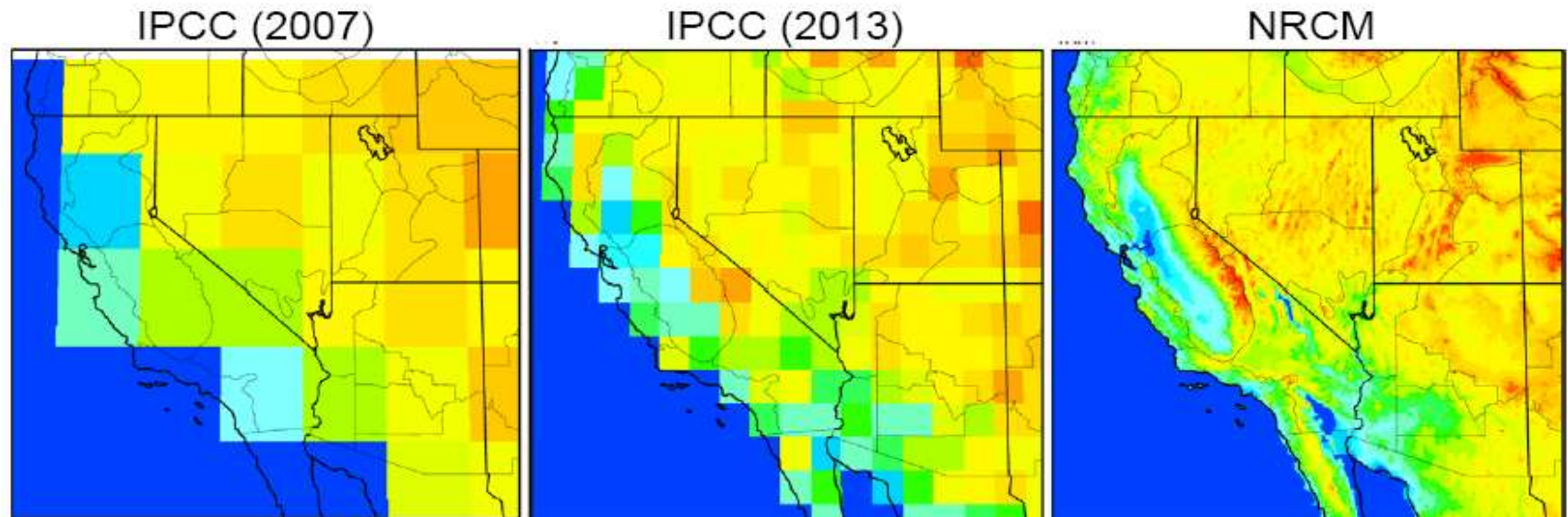
Η κλιματική αλλαγή: Εκτιμήσεις/Προβλέψεις και η IPCC



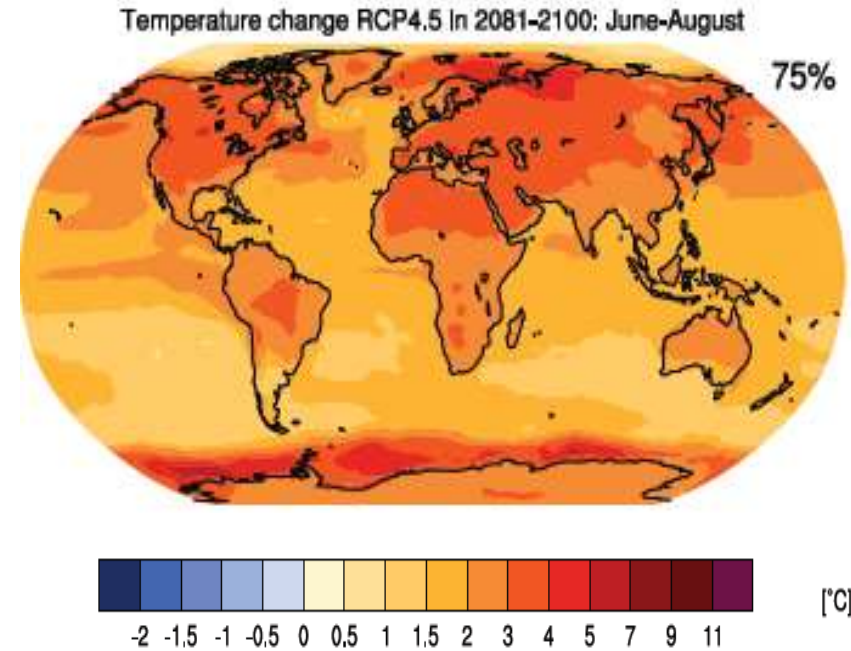
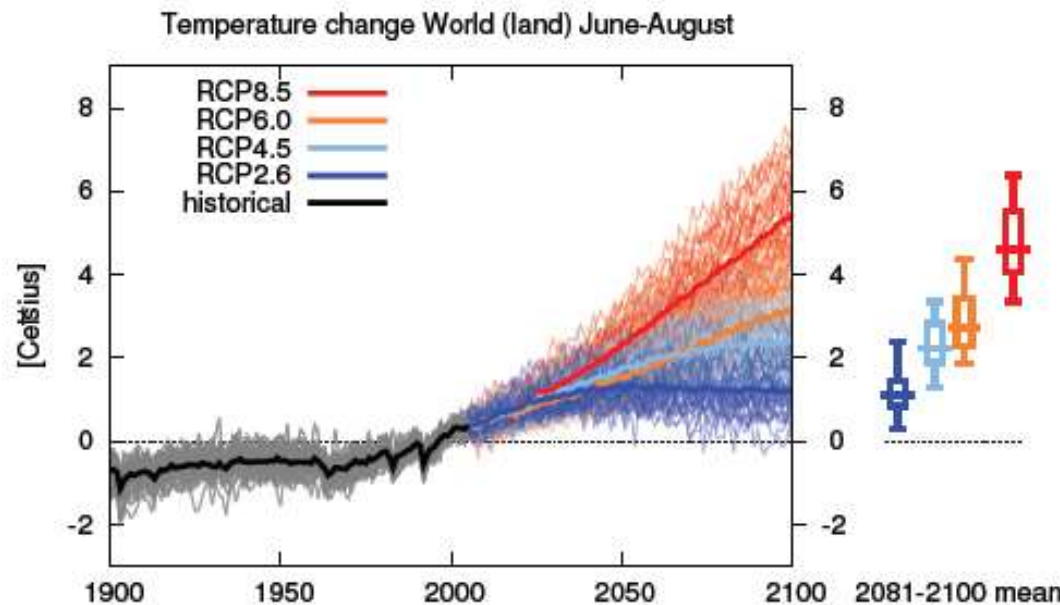
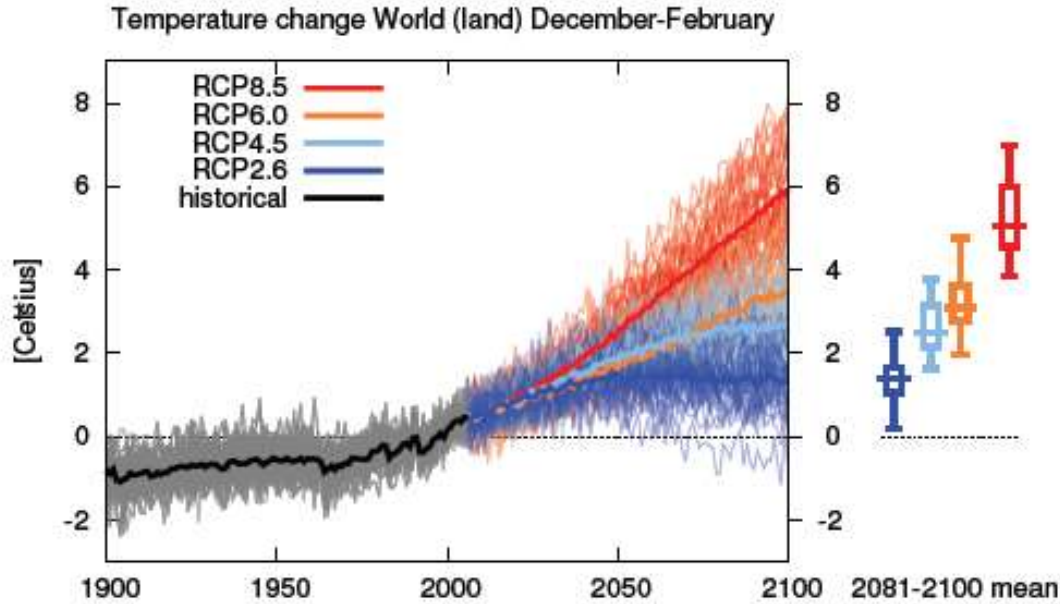
Οριζόντια κλίμακα προγνωστικών μοντέλων (NCAR)



Παράδειγμα αύξησης διακριτότητας (NRCM)



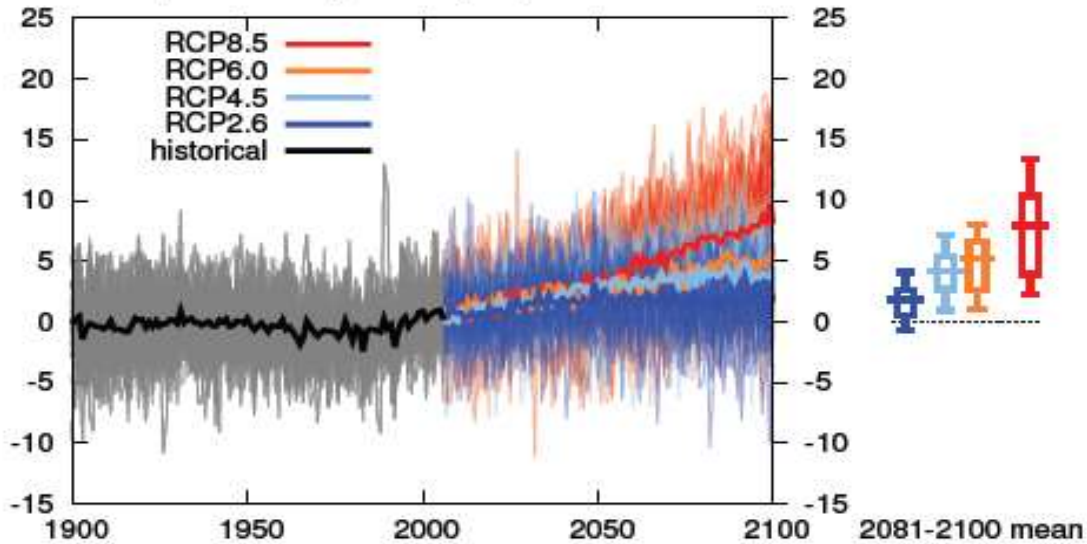
Προβλέψεις εξέλιξης θερμοκρασίας AR5 WG-I



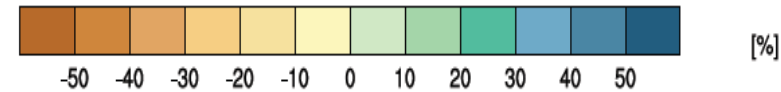
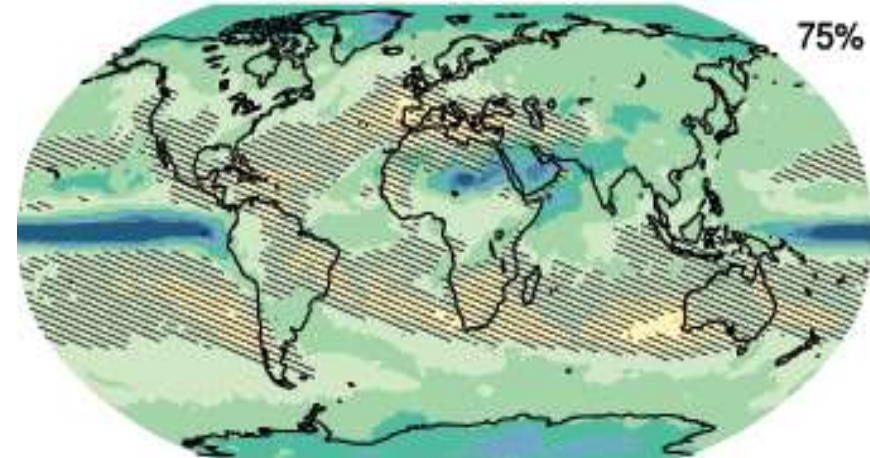
AR5 WG-I

Προβλέψεις εξέλιξης θερμοκρασίας AR5 WG-I

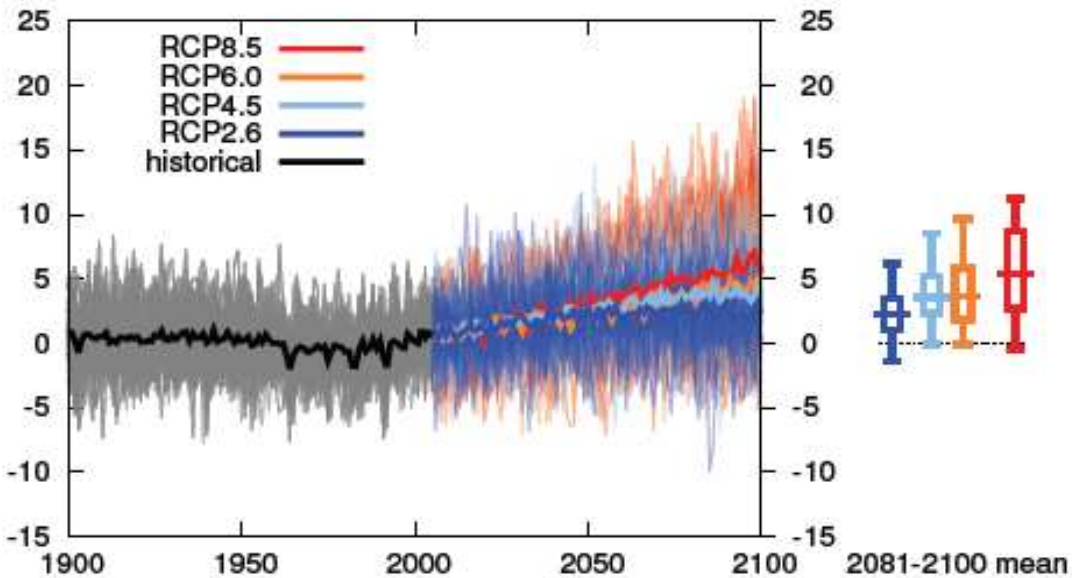
Precipitation change World (land) October-March



Precipitation change RCP4.5 in 2081-2100: April-September

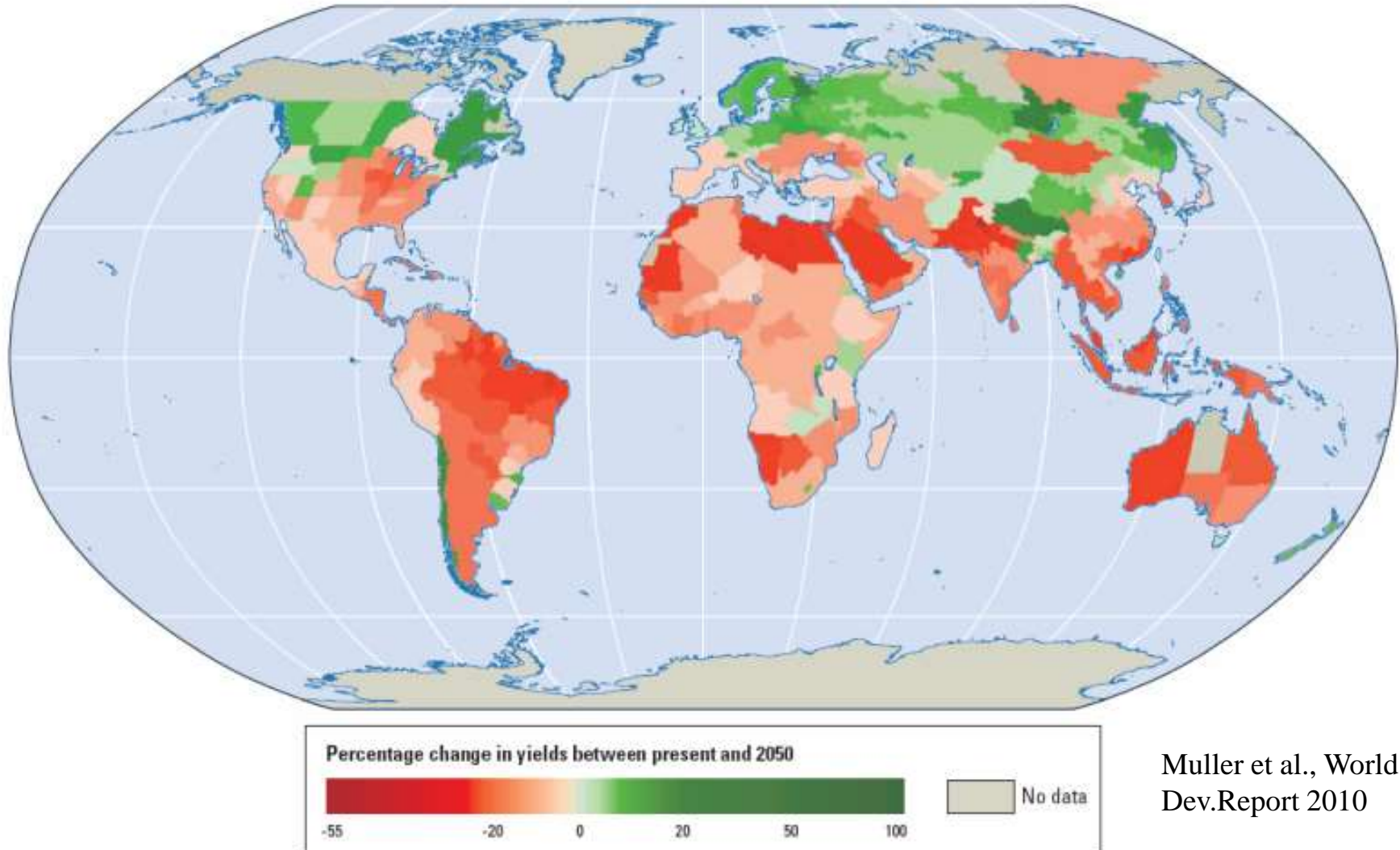


Precipitation change World (land) April-September



Προβλέψεις εξέλιξης στρεμματικής απόδοσης

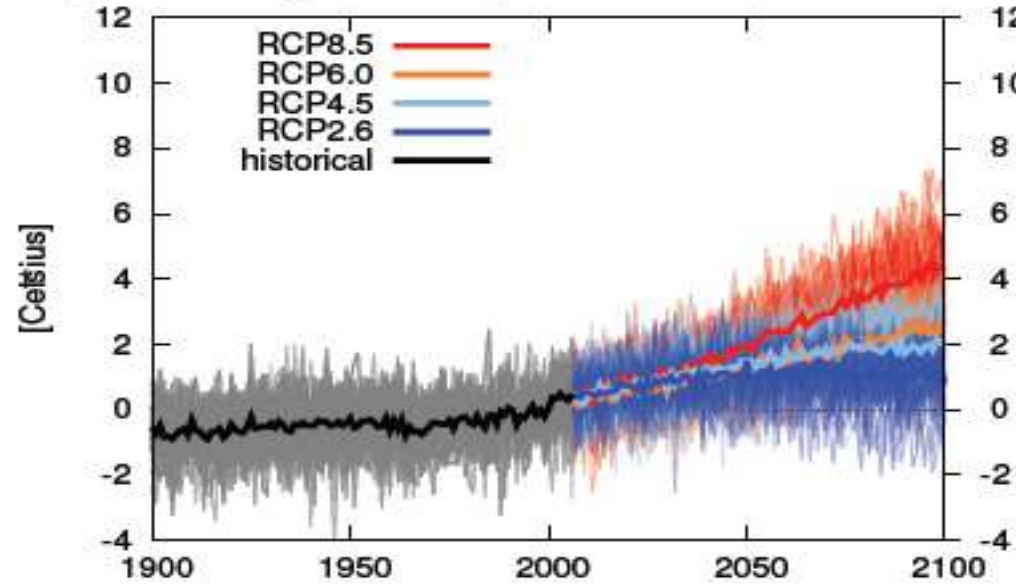
Map 1 Climate change will depress agricultural yields in most countries in 2050, given current agricultural practices and crop varieties



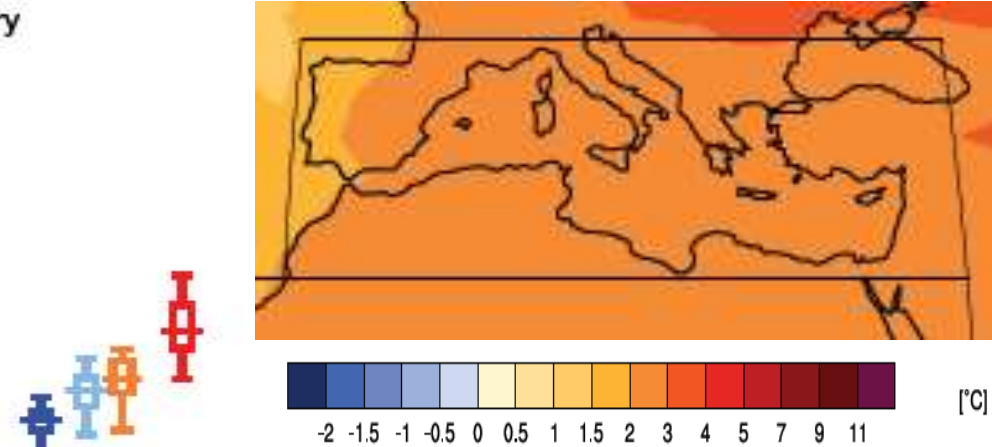
Muller et al., World Bank
Dev.Report 2010

Προβλέψεις εξέλιξης θερμοκρασίας- Νότια Ευρώπη AR5 WG-I

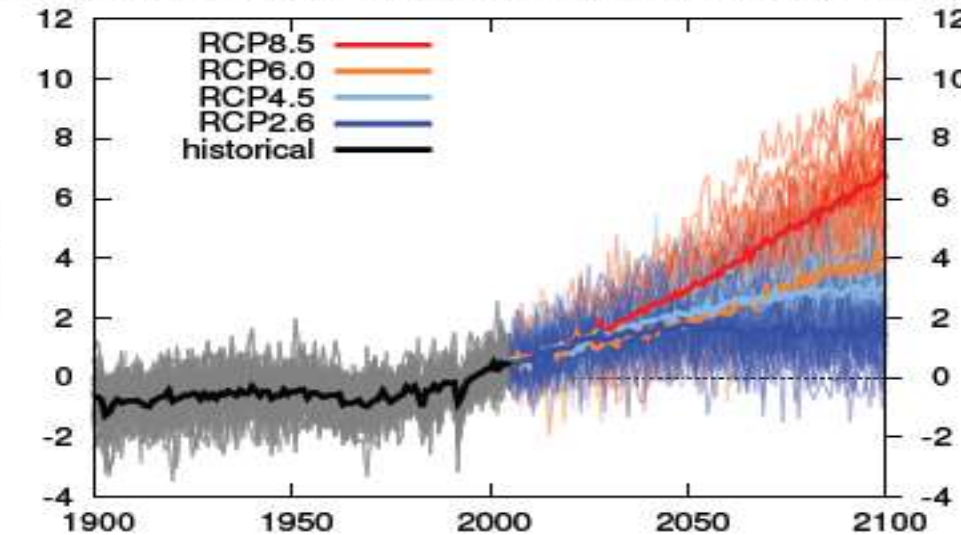
Temperature change South Europe/Mediterranean December-February



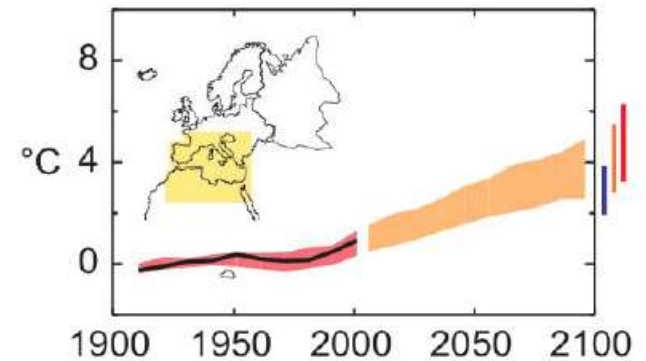
2081-2100 mean



Temperature change South Europe/Mediterranean June-August



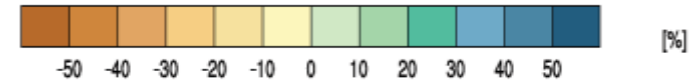
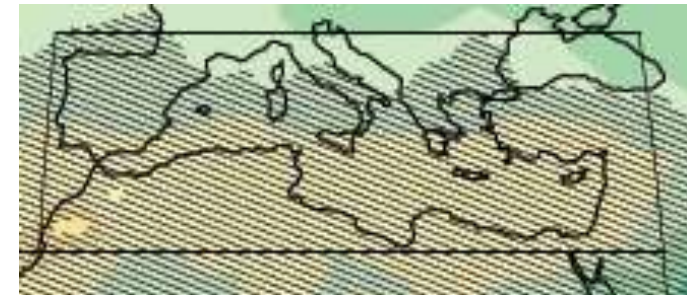
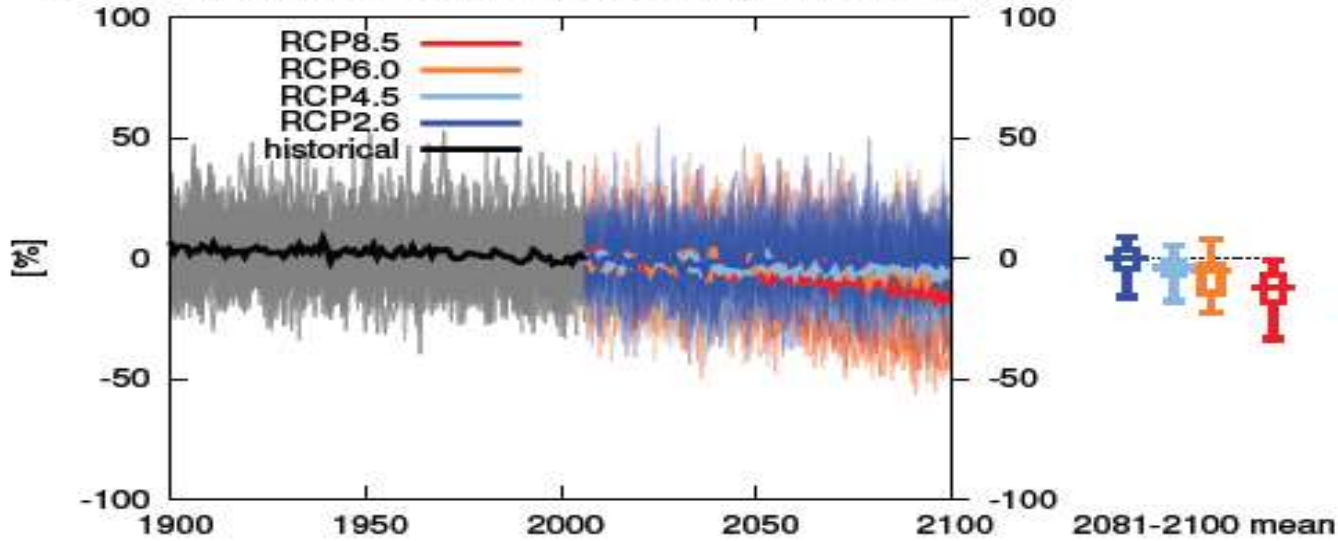
2081-2100 mean



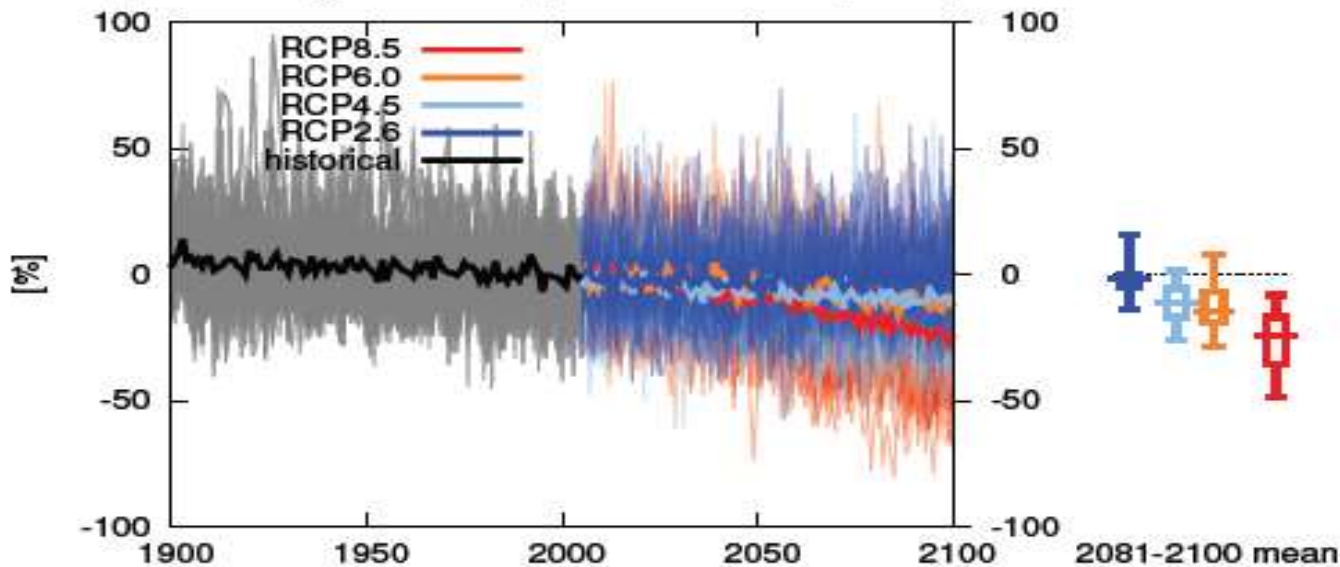
AR4 WG-I

Προβλέψεις εξέλιξης βροχόπτωσης - Νότια Ευρώπη AR5 WG-I

Precipitation change South Europe/Mediterranean October-March



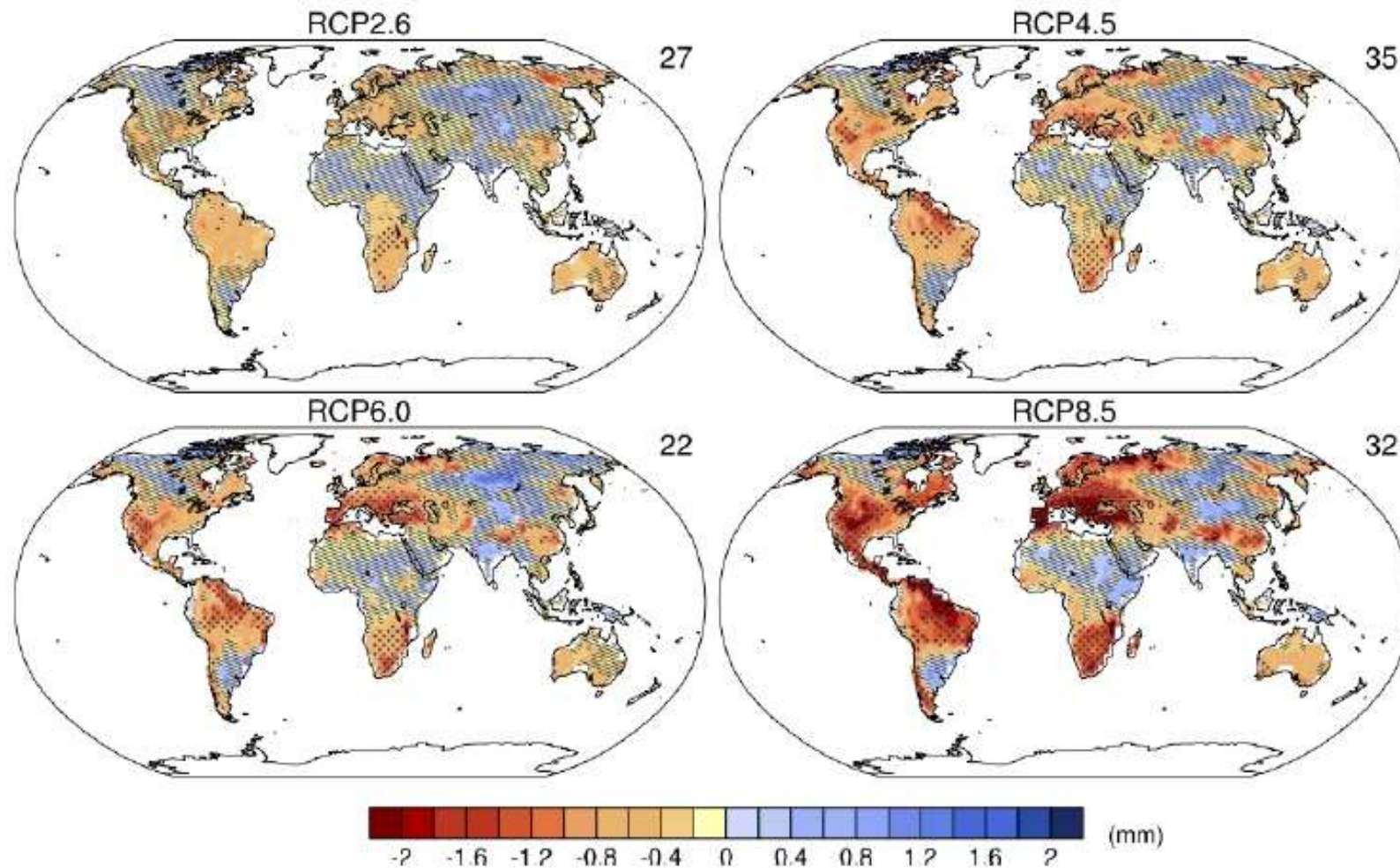
Precipitation change South Europe/Mediterranean April-September



AR5 WG-I

Προβλέψεις εξέλιξης υγρασίας εδάφους - AR5 WG-I

Annual mean near-surface soil moisture change (2081-2100)

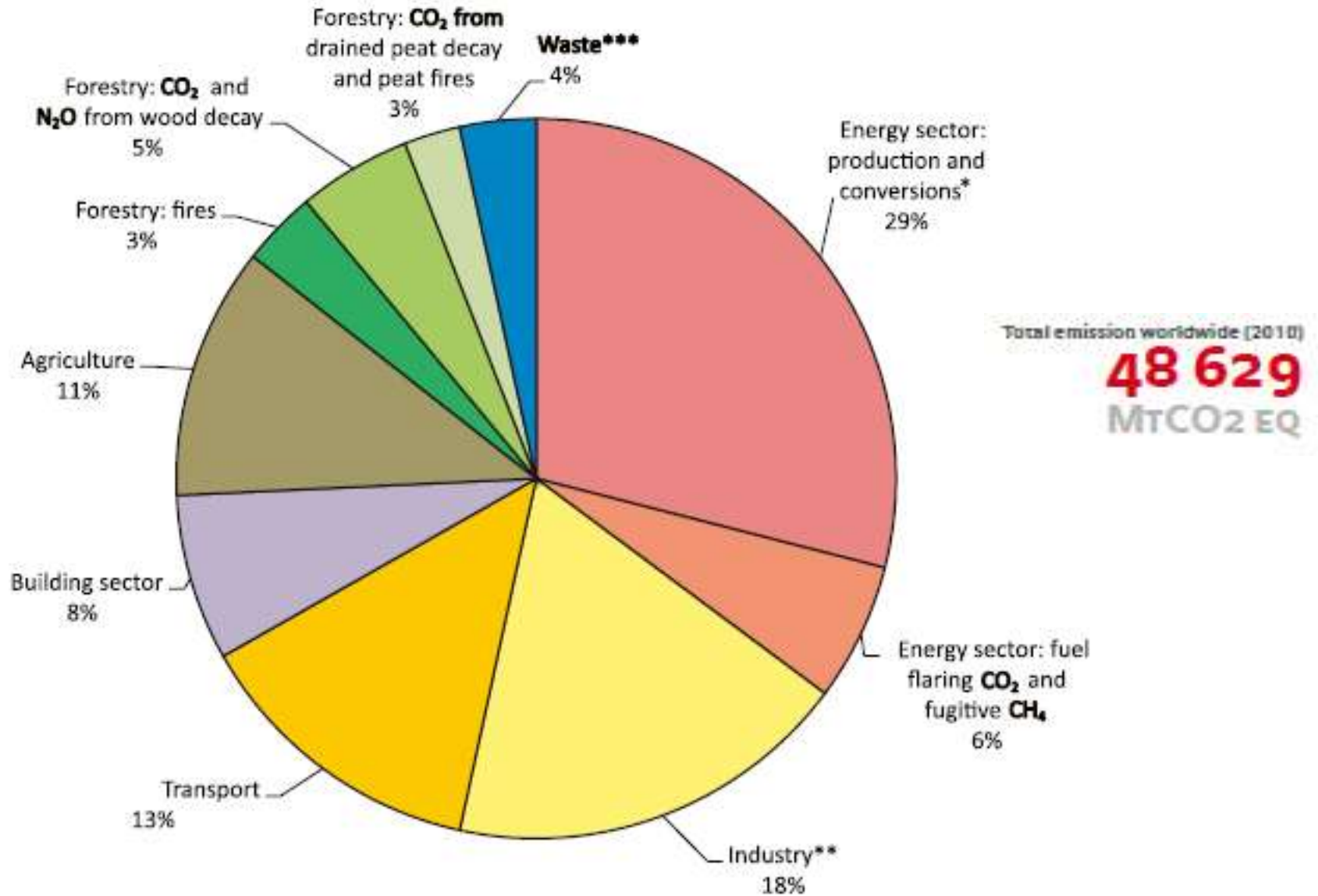


Και στα δικά μας

Πηνειός Ποταμός !!!!



2010 Συνολικές Εκπόμπες ΑΦΘ ανά τομέα



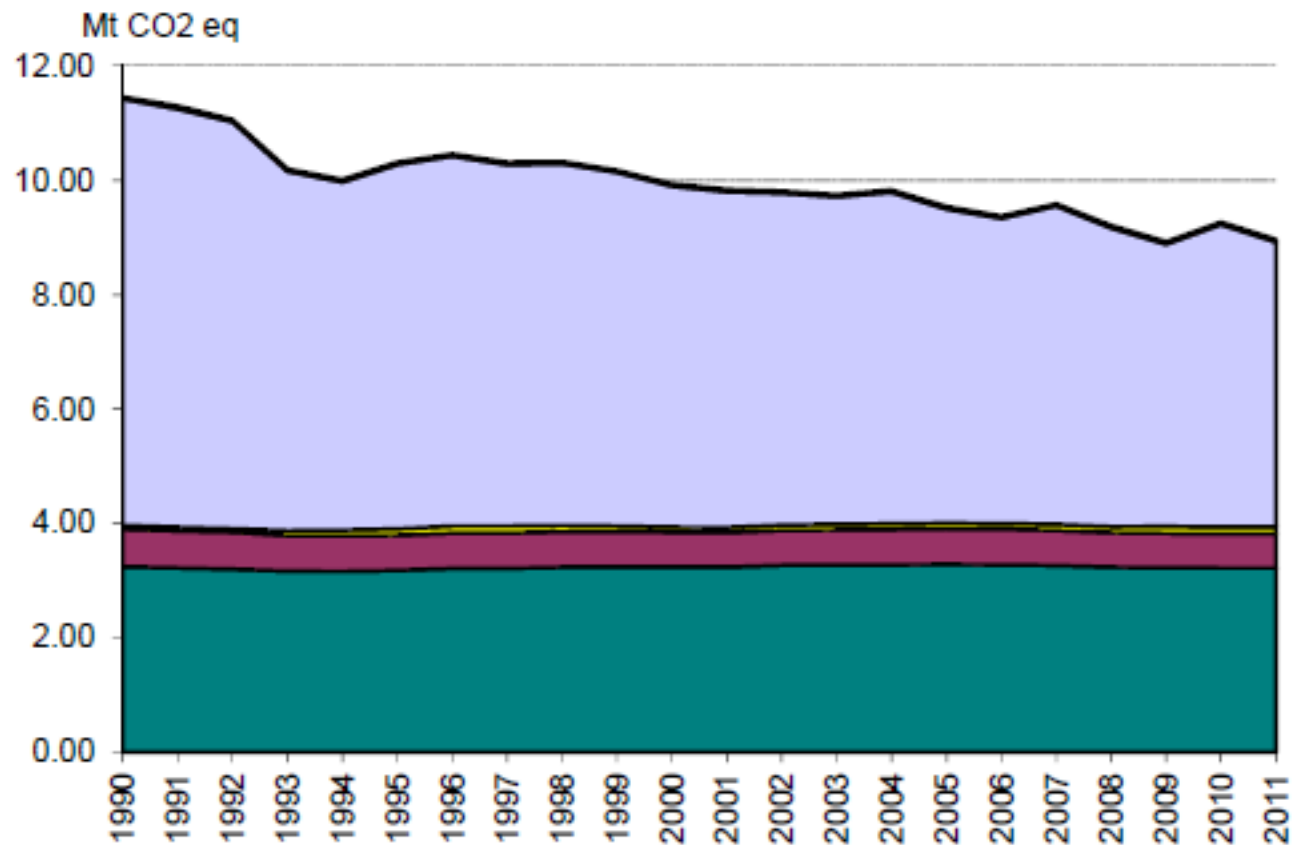
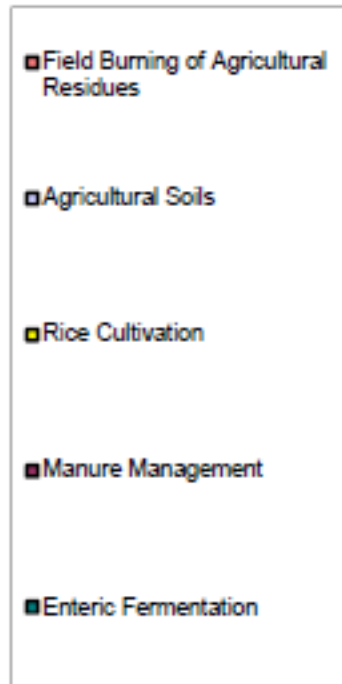
Εξέλιξη εκπομπών ΑΦΘ – Εθνική απογραφή

Table ES.2b Total GHG emissions (in kt CO₂ eq) by sector for the period 2001-2011

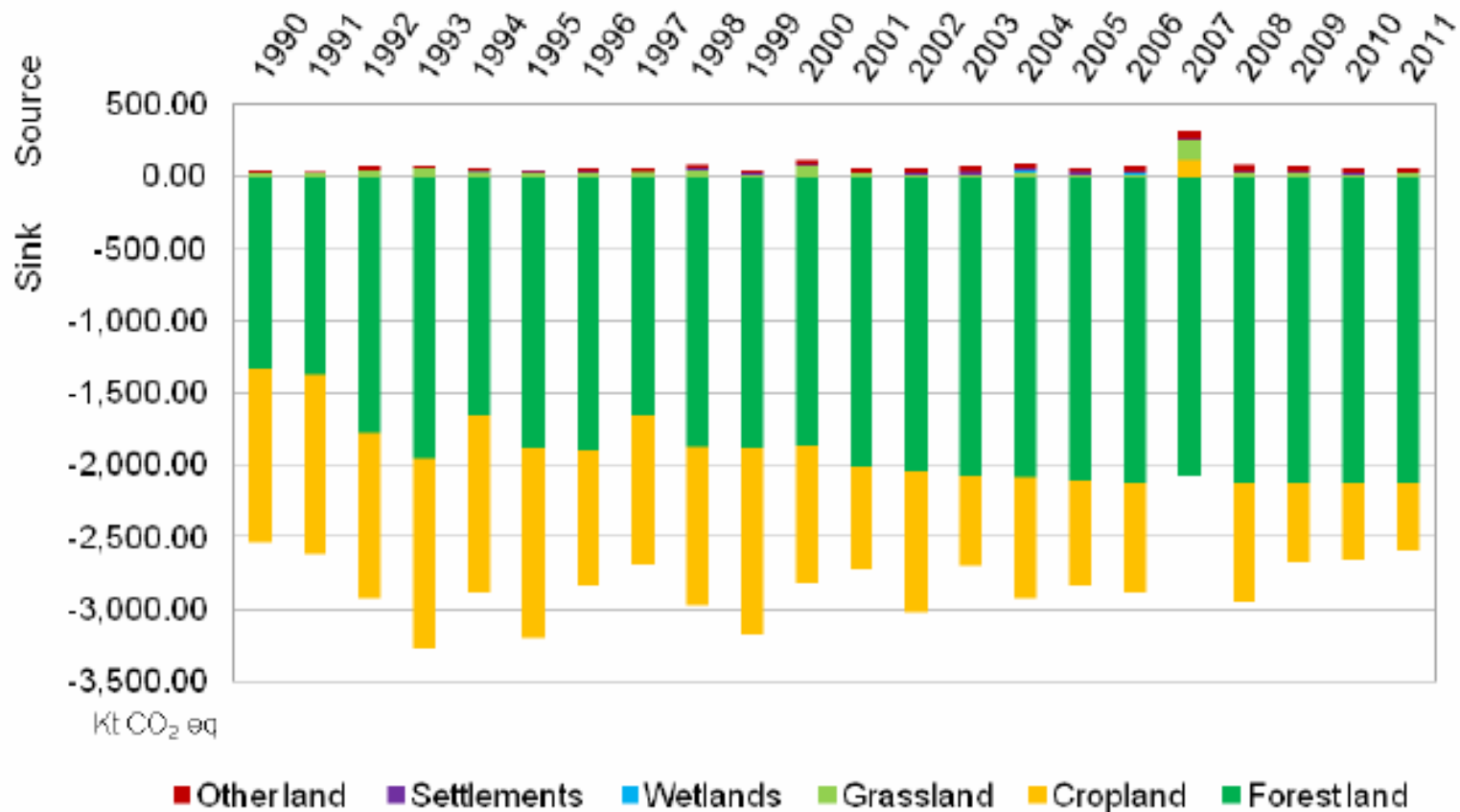
Year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energy	98,955.51	98,863.99	102,762.35	103,078.73	106,230.56	104,879.59	107,436.55	104,109.16	99,587.47	92,293.12	92,165.18
Industrial processes	13,182.03	13,216.88	13,143.66	13,223.40	13,881.47	11,659.33	11,911.31	11,775.07	10,132.20	10,496.20	8,893.78
Solvents	304.28	305.13	305.93	306.75	309.29	311.92	313.41	314.13	315.60	316.17	316.41
Agriculture	9,843.48	9,813.84	9,750.33	9,833.78	9,541.44	9,374.78	9,590.02	9,211.13	8,927.68	9,270.66	8,965.84
Waste	4,936.49	4,848.11	4,919.53	4,900.02	4,957.98	5,117.38	4,934.91	4,924.37	4,670.90	4,901.96	4,703.81
Total ¹⁾	127,221.80	127,047.95	130,881.80	131,342.67	134,920.73	131,343.00	134,186.20	130,333.87	123,633.85	117,278.12	115,045.02
LULUCF	-2,663.61	-2,966.32	-2,639.53	-2,839.14	-2,771.88	-2,831.89	-1,755.42	-2,868.48	-2,613.56	-2,600.19	-2,539.59
Index per sector											
Energy	128.23	128.11	133.16	133.57	137.66	135.91	139.22	134.91	129.05	119.60	119.43
Industrial processes	130.87	131.21	130.48	131.28	137.81	115.75	118.25	116.90	100.59	104.20	88.29
Solvents	98.68	98.96	99.22	99.48	100.31	101.16	101.64	101.88	102.36	102.54	102.62
Agriculture	85.89	85.64	85.08	85.81	83.26	81.80	83.68	80.38	77.90	80.90	78.24
Waste	88.56	86.97	88.25	87.90	88.94	91.80	88.53	88.34	83.79	87.94	84.38
Total ²⁾	121.64	121.48	125.14	125.58	129.00	125.58	128.30	124.62	118.21	112.13	110.00

1990: Total 104,586.54 Agri: 11,460.07 LULUCF: -2,497.78

Εκπομπές ΑΦΘ από τον Τομέα Γεωργίας/Κτηνοτροφίας



Απορροφήσεις ΑΦΘ από τον Τομέα Γεωργίας/Δασών



Εκπομπές ΑΦΘ και Κατανάλωση Ενέργειας στη Γεωργία

(από National Inventory Report of Greece, υποβολή 18 Απριλίου 2013, απογραφή 2011)

10.955kt CO₂eq (11.189) επί συνόλου χώρας 115.045 kt CO₂eq (117.288)

2.539kt CO₂eq (2641) απορρόφηση από τομέα χρήσης γής, αλλαγής χρή. γης & δασοπονίας

1.990kt CO₂eq (1,907) από χρήση ενέργειας (από καύσιμα, 1.763kt CO₂)

8.965kt CO₂eq (9.282) από CH₄ & N₂O κυρίως από εντερικές ζυμώσεις & διεργ. σε αγρ. γαίες.

Εμμεσες εκπομπές από την χρήση ηλεκτρισμού στην γεωργία (219ktoe).

Την δεκαετία 2000-2010

Οι εκπομπές από χρήση ενέργειας στην γεωργία μείωση κατά 35% περίπου

Οι συνολικές εκπομπές & απορροφήσεις. χωρίς σημαντικές αλλαγές (με 8% μείωση N₂O)

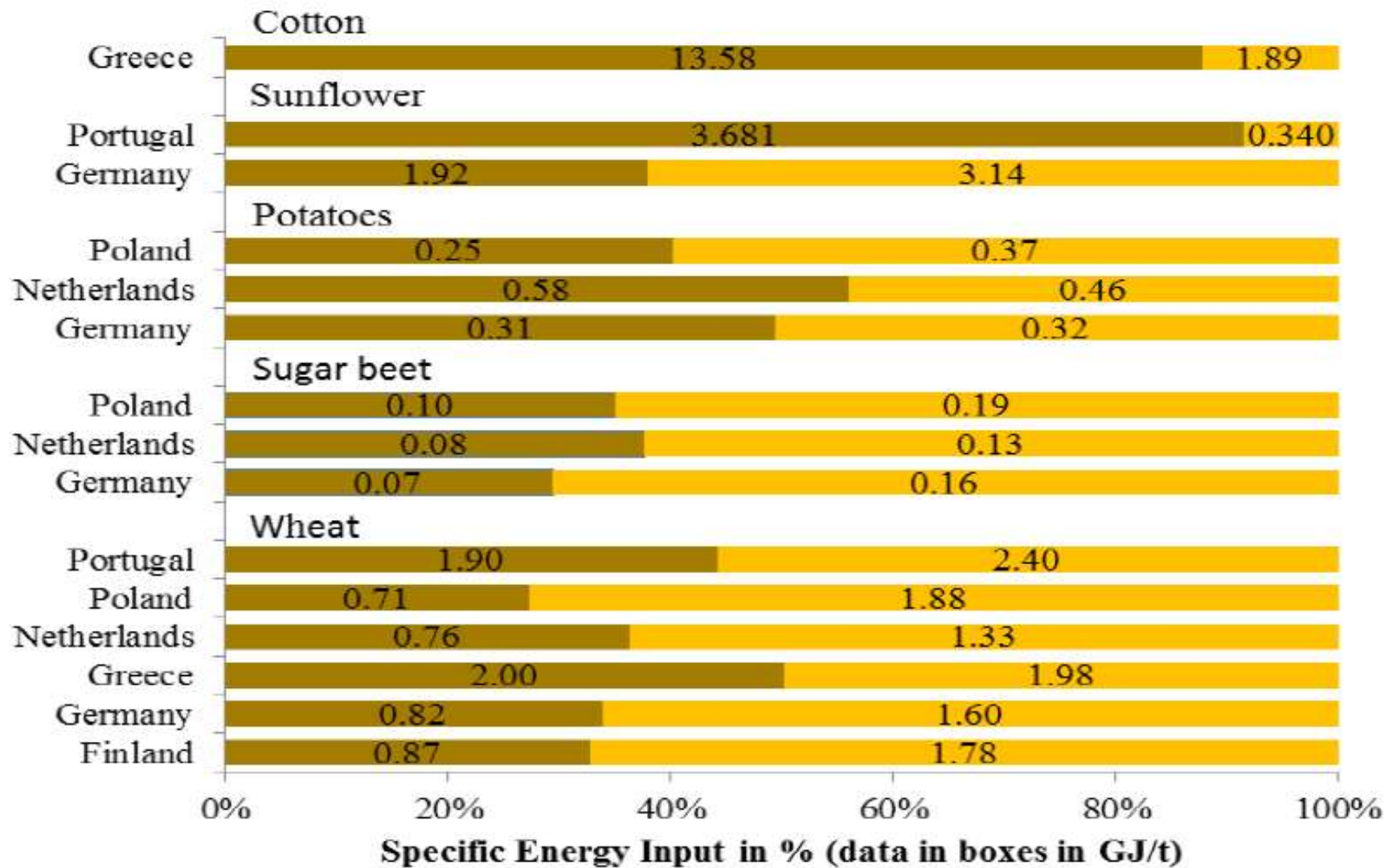
Άμεση κατανάλωση καυσίμων από γεωργικές δραστηριότητες

89? (511)kt πετρελαίου (επί συνόλου χώρας 5434 kt),

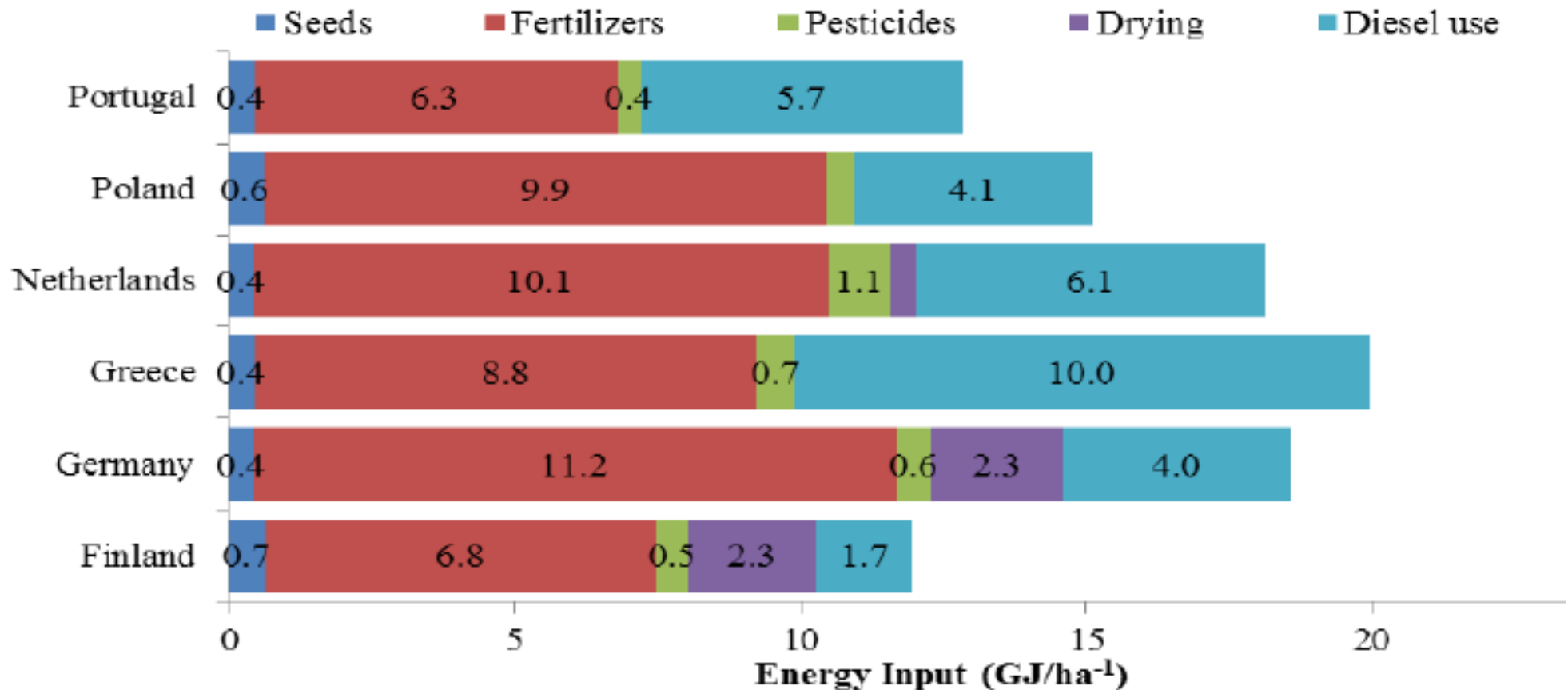
9? (26)kt βενζίνης (επί συνόλου χώρας 3527 kt)

μηδαμινές ποσότητες μαζούτ και λιγνίτη.

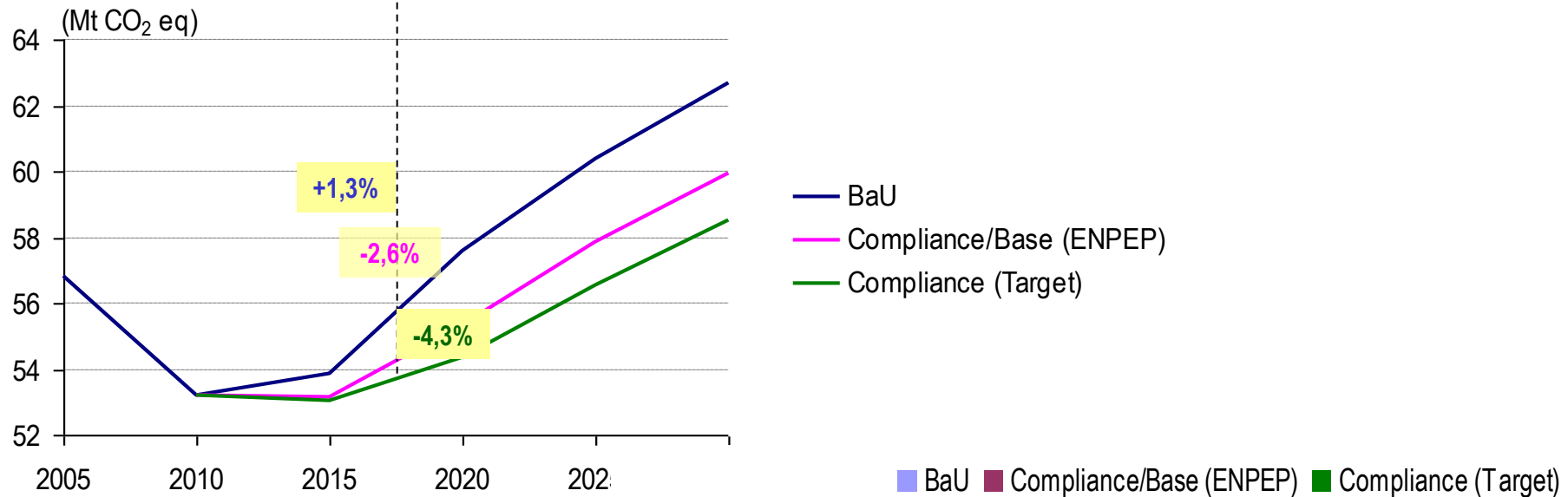
Ειδική κατανάλωση ενέργειας



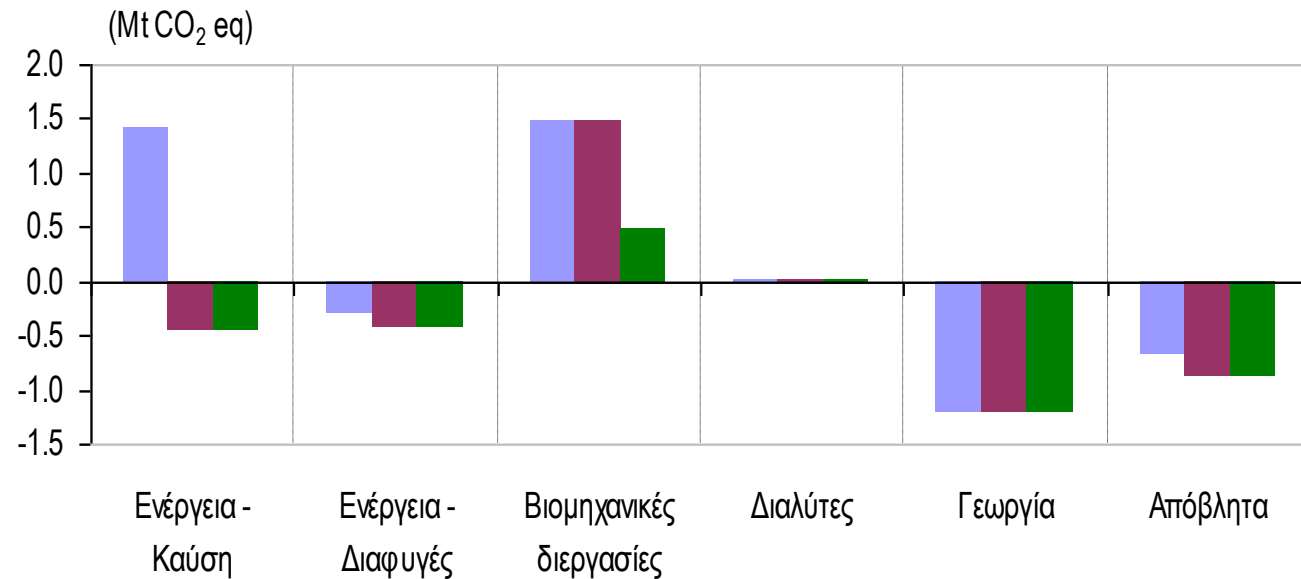
Εισροές συνολικής ενέργειας σε καλλιέργειες σιτηρών



Εκπομπές ΑΦΘ εκτός EU-ETS



Στόχος 2020 = - 4%



Βιοκαύσιμα



Βιομάζα στην ενέργεια 2011

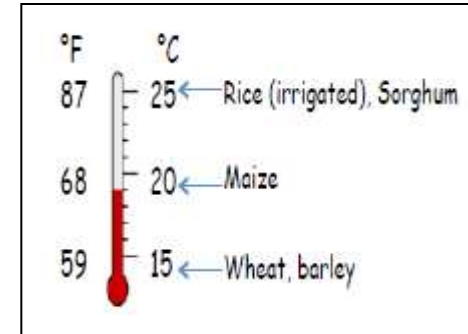
- Σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ, υποχρέωση 10% βιοκαύσιμα στην κίνηση μέχρι το 2020
 - *Biodiesel: 98Ktoe [128] από 71841ha [41119], εκ των οποίων 12 imported σε σύνολο diesel 2414Ktoe κίνησης και 7324Ktoe μεταφορές,*
 - *Biodiesel Κατανομή 2013: 92Ktoe*
 - *Βιοαιθανόλη: σχεδόν μηδέν*
 - *Εκτιμήσεις για το 2020: 10% των 7470Ktoe τελικής κατανάλωσης για μεταφορές*
- Συνεισφορά Βιομάζας στο ενεργειακό ισοζύγιο
 - *Βιοαέριο για ηλεκτρισμό 73Ktoe (91Km³) [106]*
 - *Στερεή βιομάζα για θερμότητα 914 Ktoe [892Ktoe από 684+80+1000+230 εισαγωγή Ktoe] επί κατανάλωσης ενέργειας συνόλου χώρας 18,634Ktoe*
 - *Εκτίμηση για το 2020: Βιομάζα/βιοαέριο 1333Ktoe*

Επιπτώσεις και Προσαρμογή



Επιπτώσεις Κλιματικής Αλλαγής στην Γεωργία

- Επιπτώσεις (ποσοτικές & ποιοτικές) στην φυσιολογία των καλλιεργούμενων φυτών, των βοσκοτόπων, των δασών και των ζώων (και την βιοποικιλότητα)
- Αλλαγές (ποσοτικές & ποιοτικές) στους φυσικούς πόρους (γη, έδαφος, νερό)
- Αύξηση συγκέντρωσης CO₂
- Αλλαγές στην χωρική και χρονική κατανομή των επιπτώσεων (έναρξη και διάρκεια περιόδου ανάπτυξης κλπ)
- Αύξηση των ζιζανίων/παρασίτων
- Αλλαγές στην θερμοκρασία και αλατότητα των θαλασσών και επιπτώσεις στην φυσιολογία αλιευμάτων και την αλιεία
- Μείωση του οριακού γεωργικού εισοδήματος
- Μεταβολές στις διεθνείς τιμές και το εμπόριο
- Κίνδυνος λιμών και μεγάλων μεταναστευτικών ρευμάτων



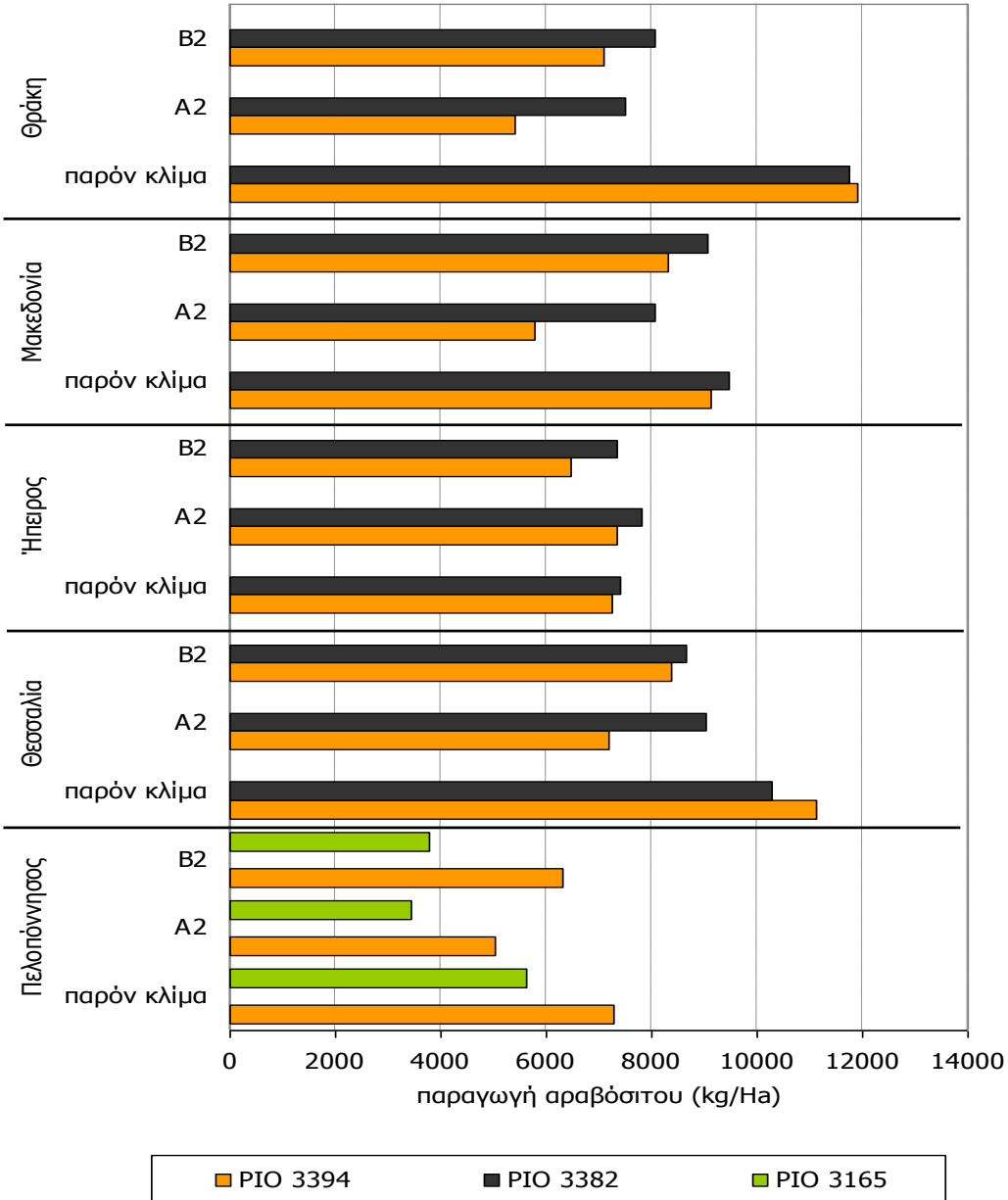
Μεγαλύτερη
θερμοκρασία απαιτεί
περισσότερο νερό

Επιπτώσεις στη Γεωργία

Σημαντικές οι επιπτώσεις στη γεωργία της Μεσογείου αν και τα αποτελέσματα παρουσιάζουν αποκλίσεις:

- *Stern, 2006*: μείωση της παραγωγής δημητριακών κατά 15-35% στη Β. Αφρική και Μέση Ανατολή για αύξηση της T κατά $2\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- *ToI, 2002*: μείωση του ακαθάριστου αγροτικού προϊόντος κατά 0,18% στην Αφρική και κατά 0,23% στις χώρες της Μέσης Ανατολής από την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας μόλις κατά $1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- *Mendelson et al 2000*: οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στο γεωργικό τομέα είναι δυνατόν να κυμαίνονται στις Αφρικανικές χώρες της Μεσογείου από ζημιές ύψους 80 δις. \$ έως οφέλη ύψους 11 δις. \$, ενώ στις χώρες της Μέσης Ανατολής από ζημιές ύψους 137 δις. \$ έως οφέλη ύψους 37 δις. \$.

Επιπτώσεις στη γεωργία: Ελλάδα – Αραβόσιτος

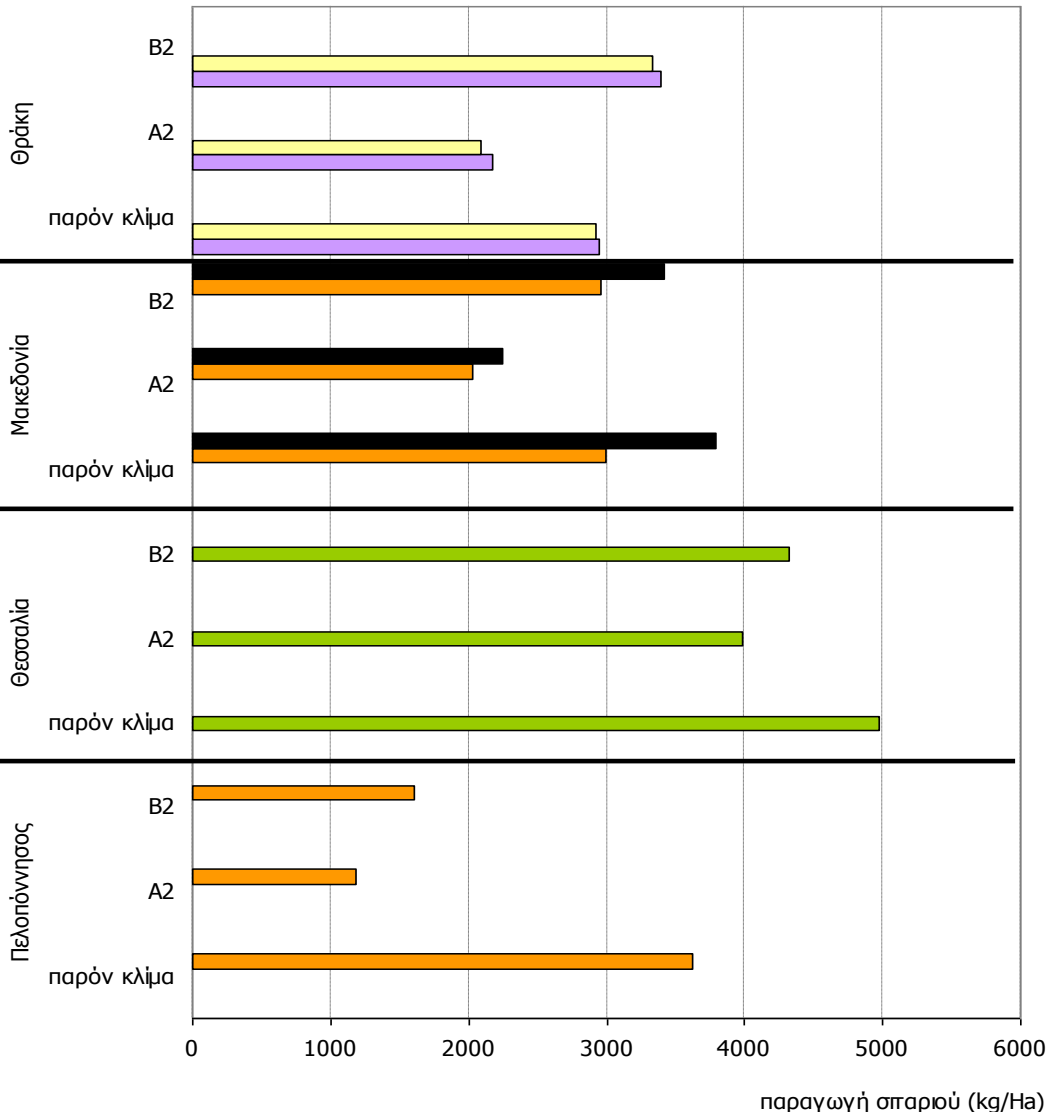


Σε όλες τις περιπτώσεις υπάρχει μείωση της παραγωγής και στα δύο σενάρια A2 και B2:

- ✓ Στο σενάριο A2 υπάρχει μείωση της παραγωγής του αραβόσιτου κατά 12% - 55% (ανάλογα με την περιοχή και το υβρίδιο)
- ✓ Στο σενάριο B2, όπου η αύξηση της θερμοκρασίας και η μείωση της βροχόπτωσης είναι μικρότερη σε σχέση με το σενάριο A2, η παραγωγή επηρεάζεται λιγότερο και είναι κατά 4% - 40% μικρότερη σε σύγκριση με τη σημερινή

(ΕΑΑ – ΥΠΕΧΩΔΕ, 2007)

Επιπτώσεις στη γεωργία: Ελλάδα – Σιτάρι

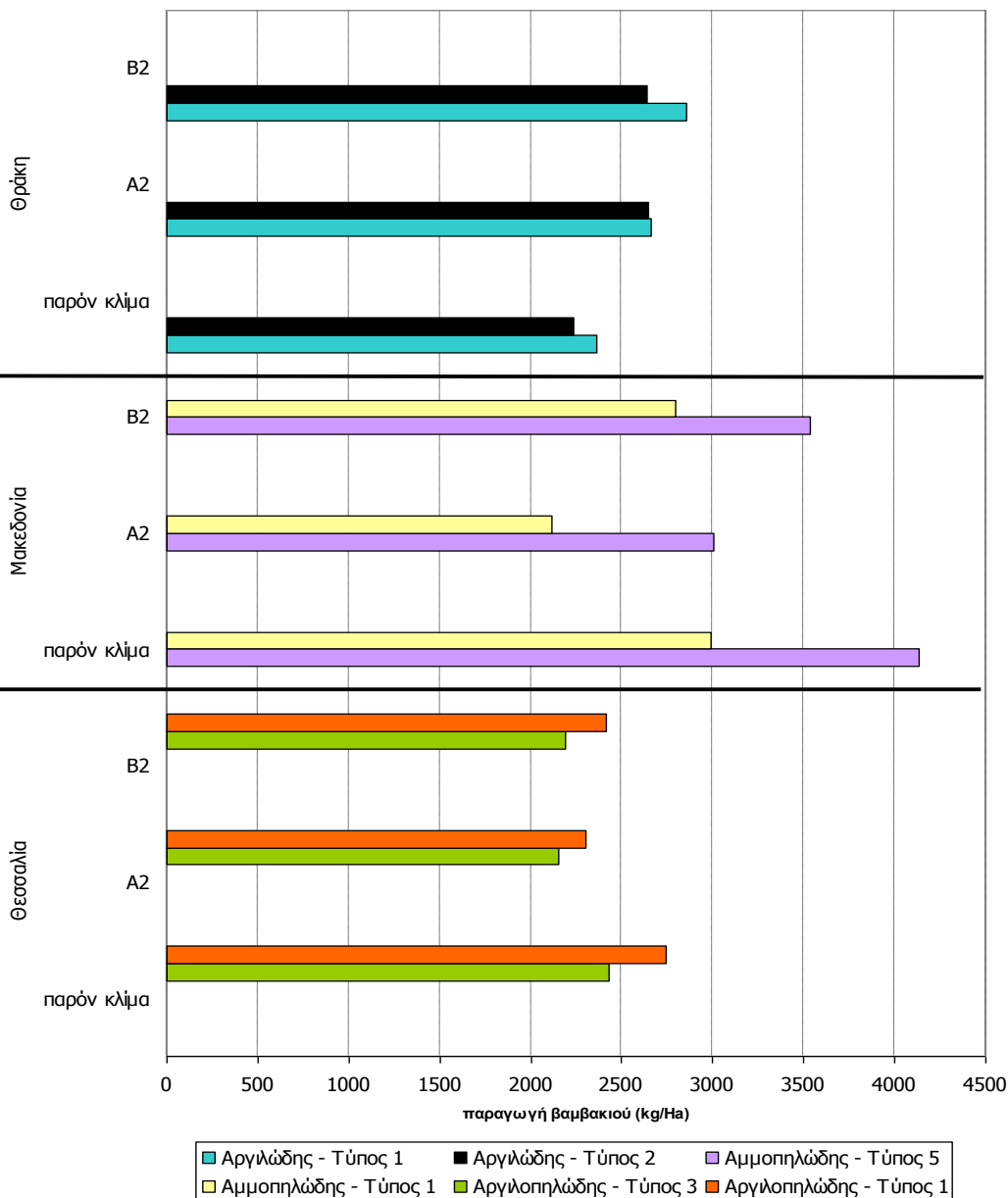


Οι επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής εμφανίζουν μεγαλύτερη ανομοιομορφία σε σχέση με τον αραβόσιτο. Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης, ανάλογα με την περιοχή και τον τύπο του εδάφους, έδειξαν:

- ✓ σενάριο A2 - χαμηλότερη παραγωγή κατά 20-67% σε σχέση με τη σημερινή
- ✓ σενάριο B2 - είτε μείωση (-1% μέχρι -56%) είτε μέτρια αύξηση (της τάξεως του 15%) της παραγωγής

(ΕΑΑ – ΥΠΕΧΩΔΕ, 2007)

Επιπτώσεις στη γεωργία: Ελλάδα – Βαμβάκι

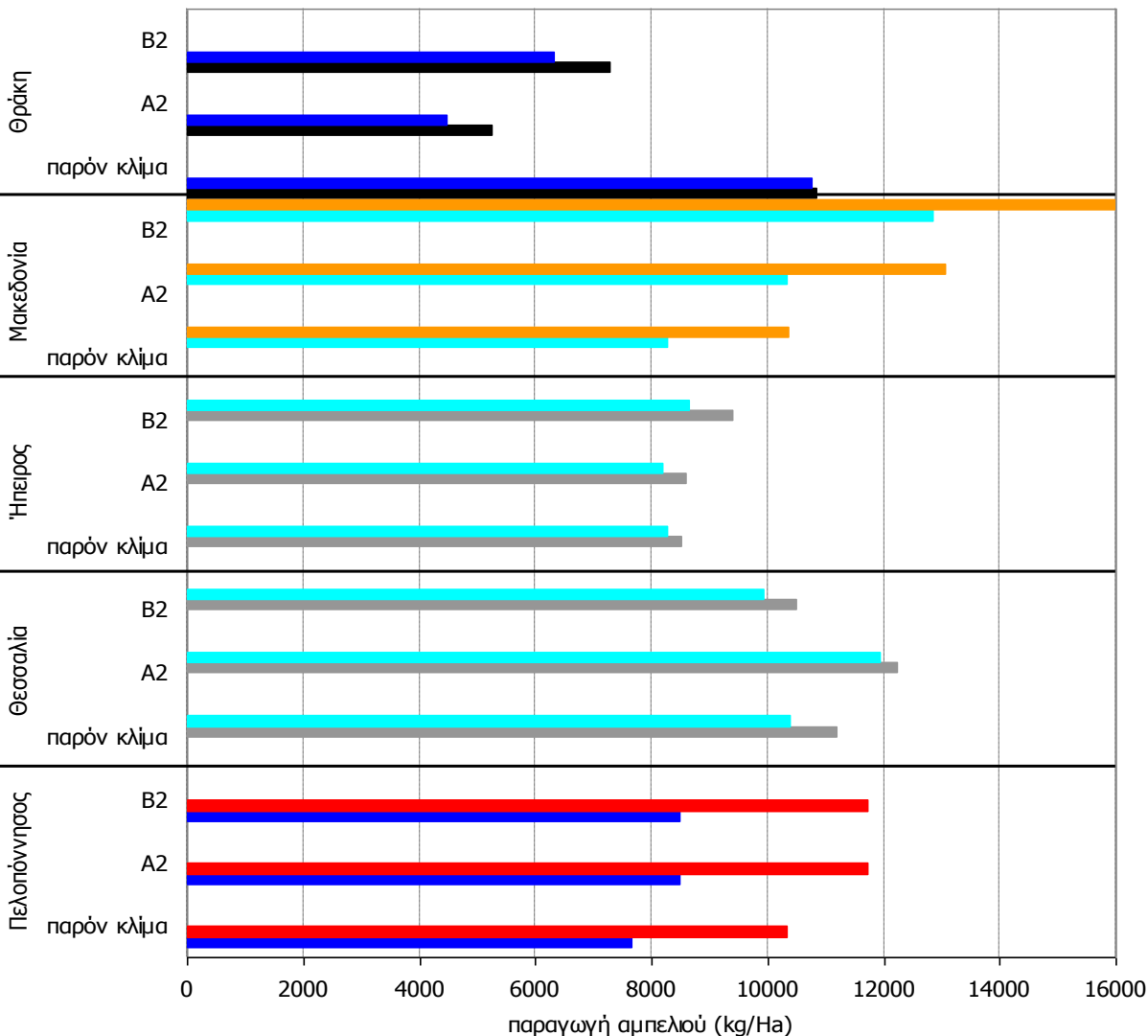


Σε όλες τις περιπτώσεις που μελετήθηκαν παρουσιάστηκε **μείωση της περιόδου ανάπτυξης**, λόγω των υψηλότερων μέσων θερμοκρασιών. Τα αποτελέσματα έδειξαν:

- ✓ Μείωση της παραγωγής στις περιοχές της Μακεδονίας και της Θεσσαλίας
- ✓ Αύξηση της παραγωγής στην περιοχή της Θράκης εξαιτίας της δυνατότητας ολοκλήρωσης της ανάπτυξης της καλλιέργειας στο μελλοντικό κλίμα λόγω των υψηλότερων θερμοκρασιών

(ΕΑΑ – ΥΠΕΧΩΔΕ, 2007)

Επιπτώσεις στη γεωργία: Ελλάδα – Αμπέλια



Τα αποτελέσματα για τις περιοχές που εξετάστηκαν έδειξαν ότι οι επιδράσεις δεν είναι ίδιες για όλες τις ποικιλίες και για όλες τις περιοχές. Η διάρκεια της περιόδου ετήσιας ανάπτυξης σε άλλες περιοχές μειώθηκε και σε άλλες αυξήθηκε, ενώ έντονες ήταν και οι διαφορές στην παραγωγή ανά περιοχή.

Η πολυπλοκότητα αυτή οφείλεται στο ότι το αμπέλι είναι καλλιέργεια πολυετής και η επίδραση της κλιματικής αλλαγής είναι αθροιστική.

(ΕΑΑ – ΥΠΕΧΩΔΕ, 2007)

Τι «ξέρουν» οι γεωργοί για την Κλιματική Αλλαγή

Ερευνα του 2011 στην Iowa (USA) όπου οι μεταβολές θερμοκρασίας ήταν από τις μικρότερες στα τελευταία 20 έτη μεταξύ Πολιτειών

68% πιστεύουν ότι η Κλιματική Αλλαγή είναι ήδη εδώ

35% μόνο ανησυχούν για τις επιπτώσεις στις καλλιέργειες τους

Ερευνα του 2012 στην North Carolina (USA)

18% μόνο πιστεύουν ότι η στρεμματική απόδοση θα μειωθεί παραπάνω του 5% στα επόμενα 25 έτη (που είναι περίπου συμβατό με εκτιμήσεις [$<5\%$] με τα συντηρητικά σενάρια εξέλιξης μέχρι το 2030)

Επιλογές Προσαρμογής

Ενας αγρότης που καλλιεργεί ένα είδος μπορεί να:

- Αλλάξει είδος ή υβρίδιο ίδιας καλλιέργειας
- Αλλάξει χρονισμό καλλιέργειας (πχ ημέρα σποράς)
- Αλλάξει καλλιέργεια
- Αλλάξει το μείγμα των γεωργικών εισροών (νερό, λίπασμα κλπ)
- Αξιοποιήσει βελτιωμένη τεχνολογία ποτίσματος
- Αξιοποιήσει νέες τεχνολογίες διαχείρισης (πχ precision farming, τηλεπισκόπηση, συνεχή τηλεμέτρηση κλπ)
- Αλλάξει επάγγελμα

Πολιτικές Επιλογές Προσαρμογής

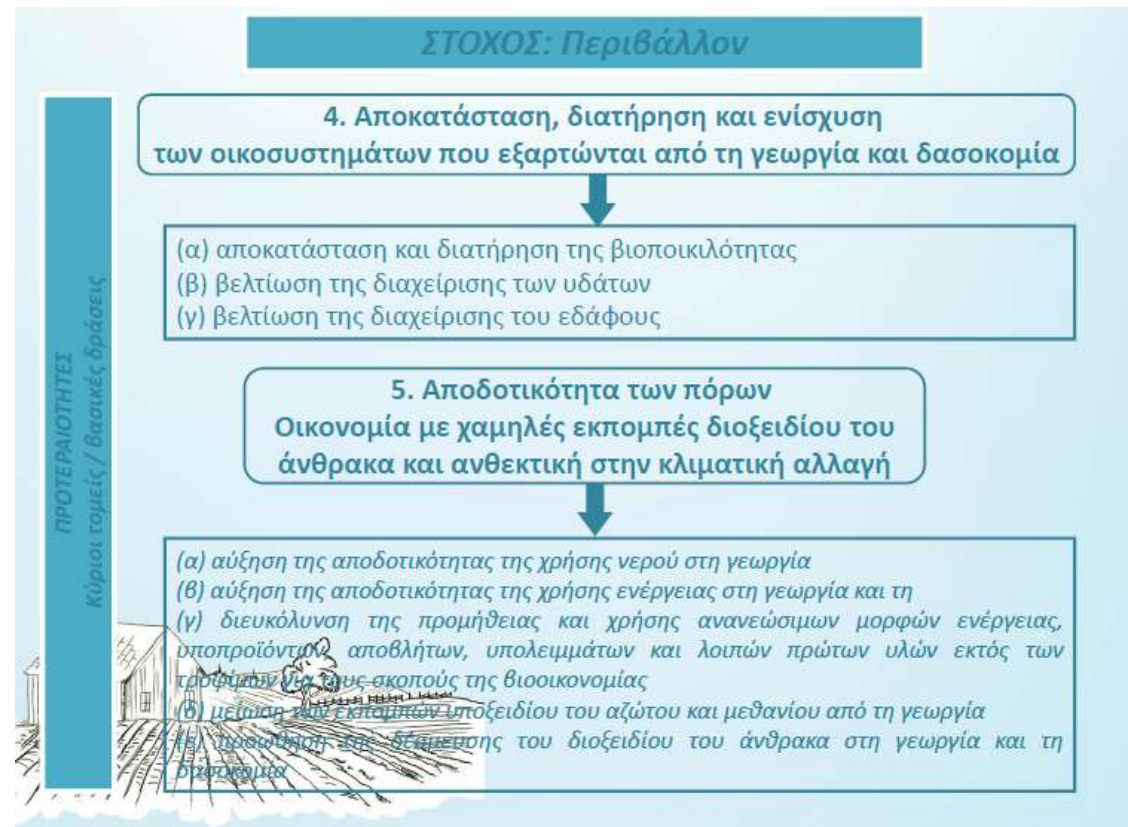
Είδη

- Αυτόνομη ή Οργανωμένη
- «Σκληρή» ή «Μαλακή»
- Αντιμετώπιση ή Αποφυγή

Εστίαση στην

- προσαρμογή στην σημερινή μεταβλητότητα
- προσαρμογή σε τοπικό επίπεδο αφού εκεί τελικά χρειάζεται η προσαρμογή
- ανάπτυξη δράσεων μείωσης εκπομπών
- ανάπτυξη άλλων κλάδων που δεν επηρεάζονται τόσο από την ΚΑ

Προτάσεις



Προτάσεις : Τα προφανή (αρκεί να γίνουν)+ 1

Η κλιματική διάσταση στον τομέα της Γεωργίας θα πρέπει να περιλαμβάνει

- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Μείωση μη ενεργειακών εκπομπών
- Αύξηση της απορρόφησης ΑΦΘ
- Ενεργειακή αξιοποίηση βιομάζας/βιοαερίου
- Εξυπνη και στοχευμένη Προσαρμογή

Περιοχές εξοικονόμησης ενέργειας στην Γεωργία

- Μείωση οργάνωτος και μετακινήσεων
- Αξιοποίηση αποβλήτων
- Μέτρα για αποδοτική (ενεργειακά και οικονομικά) αποθήκευση, ξήρανση, αερισμό και ψύξη
- Βελτίωση συστημάτων άρδευσης
- Βελτίωση αξιοποίησης λιπασμάτων
- Ενεργειακή αναβάθμιση κτισμάτων/εγκαταστάσεων
- Βελτίωση συστημάτων κτηνοτροφίας
- Χρήση ΑΠΕ

Αξιοποίηση Βιομάζας/ Βιοαερίου: Νέοι Στόχοι για το 2020

Α. Παπαγεωργίου, Υφ. ΠΕΚΑ, 9 Οκτωβρίου 2013
Αλλαγή στόχων με το νέο ενεργειακό σχεδιασμό

Ως τις αρχές του 2014 θα έχει εκπονηθεί η νέα μελέτη μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού για την επόμενη εικοσαετία, δήλωσε ο υφυπουργός ΠΕΚΑ, Ασημάκης Παπαγεωργίου, μιλώντας στην Επιτροπή Παραγωγής και Εμπορίου της Βουλής, όπου ολοκληρώθηκε η συζήτηση του νομοσχεδίου για τις ΑΠΕ.

Η μελέτη θα λαμβάνει επίσης υπόψη τις εξελίξεις στην αγορά δεδομένου ότι οι στόχοι που είχαν τεθεί (για βιομάζα 200MW το 2014 και 350MW το 2020) για ορισμένες τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής για το 2020, έχουν ήδη ξεπεραστεί. Παράλληλα, θα προβλέπει το επιθυμητό ενεργειακό μείγμα για την Ελλάδα (στερεά καύσιμα, φυσικό αέριο, ΑΠΕ Βιομάζα κ.ά.) με στόχο την εξοικονόμηση πόρων, αλλά και την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων που θέτει η ΕΕ.

Προσαρμογή = «Εξυπνη» Γεωργία

MONSANTO



Monsanto Buys Weather Big Data Company **Climate Corporation** For Around \$1.1B, 2 October 2013

Year after year, farmers gain valuable insights from their crops and fields. The information helps farmers grow their crops more efficiently, and allows them to make smarter choices as they work to produce more food using fewer resources.

That's why Monsanto's acquisition of **The Climate Corporation** fits in with Monsanto's commitment to produce more, conserve more and improve lives.

The Climate Corporation's expertise is in data science. The company turns a wide range of information into valuable insights and recommendations for farmers. For example, recommendations may be planting a few days earlier or changing an irrigation schedule.

The ability to provide farmers better information to develop practical recommendations can help them, regardless of size or preferred production practice, produce more while most efficiently using resources.



**Ευχαριστώ για την
προσοχή σας**

dplalas@facets.gr