



CASCADE

Catastrophic shifts in drylands:

How can we prevent
ecosystem degradation?

Folder for stakeholders and general public



Το Έργο CASCADE

Εισαγωγή

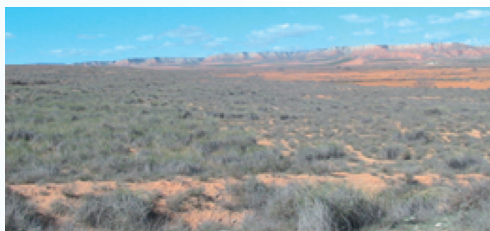
Το περιβάλλον μας είναι αποτέλεσμα συνδυασμού πολλών παραγόντων: του κλίματος, της γεωλογίας, της βλάστησης, των υδάτινων πόρων, της χρήσης της γης από τον άνθρωπο κ.ο.κ. Οι παράγοντες αυτοί μεταβάλλονται διαρκώς με την πάροδο του χρόνου. Όταν εξετάζουμε τη βλάστηση σε δασικά, θαμνώδη ή χορτολιβαδικά τοπία μεσογειακών ξηρότοπων, ενδεχομένως να μην γνωρίζουμε τις αναπροσαρμογές οι οποίες συντελούνται ως αποτέλεσμα των μεταβαλλόμενων συνθηκών. Κάθε τοπίο περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα οικοσυστήματα ανάλογα με τους συνδυασμούς χλωρίδας, πανίδας, εδάφους, μικροκλίματος κ.λπ. Όλα τα στοιχεία των οικοσυστημάτων συνδέονται μεταξύ τους με ροές θρεπτικών στοιχείων και ενέργειας, και συνήθως ανταποκρίνονται σταδιακά στις κλιμακωτές μεταβολές. Παραδείγματος χάριν, οι ολοένα αυξανόμενες με την πάροδο του χρόνου πιέσεις όσον αφορά τη βοσκή, μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση της κάλυψης βλάστησης. Κάτω από ορισμένες συνθήκες, τα οικοσυστήματα μπορεί φαινομενικά να παραμένουν αμετάβλητα, ανεπηρέαστα από τις αυξανόμενες πιέσεις, έως ότου ξεπεραστεί κάποιο ανώτατο όριο. Στις περιπτώσεις αυτές, η σύνθεση της βλάστησης μπορεί να μεταβληθεί ξαφνικά. Σε ακραίες περιπτώσεις, η βλάστηση μπορεί ακόμη και να εξαφανιστεί ολοσχερώς. Οι μεταβολές των οικοσυστημάτων πολλές φορές δεν είναι εύκολο να γίνουν αντιληπτές ή να προβλεφθούν, όμως, για παράδειγμα, ο κατακερματισμός ή η απώλεια της κάλυψης βλάστησης και οι ενδείξεις διάβρωσης και υποβάθμισης τους εδάφους ενδεχομένως να επισημαίνουν προσέγγιση του ανώτατου ορίου. Όταν η μετάβαση του οικοσυστήματος από μία κατάσταση σε μία νέα κατάσταση είναι ιδιαίτερα γρήγορη (ενδεχομένως διαφορετική δομή βλάστησης ή σύνθεση ειδών) με σημαντικές οικολογικές και οικονομικές συνέπειες, είναι γνωστή ως «καταστροφική μεταβολή» ή «αιφνίδια μεταβολή». Η μελέτη αυτών των «ανώτατων ορίων», των «οριακών σημείων» και των «αιφνίδιων μεταβολών» σε οικοσυστήματα ξηρότοπων αποτελεί τον πυρήνα της τρέχουσας έρευνας του έργου CASCADE.



Τοποθεσία μερικής βόσκησης στην Πέγεια της Κύπρου, και υπερβόσκηση κοντά σε χώρους σταυλισμού
(Φωτογραφίες του Κ. Θεμιστοκλέους, 2012)

Οι τρέχουσες γνώσεις σχετικά με τα αίτια και τα χαρακτηριστικά των αιφνίδιων μεταβάσεων σε μεσογειακούς ξηρότοπους είναι περιορισμένες, επομένως εξακολουθεί να είναι δύσκολη η πρόβλεψη κατά πόσον και πότε πρόκειται να σημειωθεί μετάβαση. Όποτε μια μετάβαση φαίνεται να είναι ανεπιθύμητη για τους χρήστες της γης είναι δύσκολο να γνωρίζουμε κατά πόσον είναι δυνατή η λήψη μέτρων για την αποτροπή της. Το έργο CASCADE θα συλλέξει πειραματικά δεδομένα, θα τα χρησιμοποιήσει σε οικολογικά μοντέλα, και θα ερμηνεύσει τα αποτελέσματα, προκειμένου να προσφέρει περαιτέρω γνώσεις σχετικά με τα ακόλουθα ερωτήματα:

- Για ποιον λόγο και πότε συντελούνται αιφνίδιες μεταβολές σε οικοσυστήματα ή τοπία;
- Για ποιον λόγο ορισμένα οικοσυστήματα ή τοπία είναι περισσότερο ευπροσάρμοστα (λιγότερο πιθανό να μεταβληθούν) από ό,τι άλλα;
- Ποια μέτρα μπορούν να ληφθούν για την αποτροπή των αιφνίδιων μεταβολών;
- Είναι δυνατή η επαναφορά υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων ή τοπίων στην πρότερη κατάστασή τους;
- Κρίνεται οικονομικά σκόπιμη η αποκατάσταση οικοσυστημάτων ή τοπίων ή μήπως η προσπάθεια θα ήταν υπερβολικά δαπανηρή;



Αίτια μεταβολής ενός «υγιούς» υποδείγματος βλάστησης (αριστερά) σε υποβαθμισμένο τοπίο;

(Φωτογραφία S. Kéfi, 2009)

Η πρόκληση του CASCADE

Στους ξηρότοπους, οι αιφνίδιες μεταβολές μπορούν να επηρεάσουν όλα τα ημιφυσικά οικοσυστήματα δασών, θαμνολίβαδων και χορτολίβαδων. Ενδεχομένως να είναι δυνατή η παρατήρηση ανεπαίσθητων μεταβολών στη σύνθεση των ειδών και στη συνολική κάλυψη βλάστησης με την πάροδο του χρόνου. Επιπλέον, είναι πιθανό να συντελούνται υποκείμενες, λιγότερο ορατές μεταβολές των ποσοστών των βιολογικών και χημικών αντιδράσεων. Εάν ξεπεραστούν τα ανώτατα όρια, μπορεί να μεταβληθεί ολόκληρο το οικοσύστημα, ορισμένες φορές ανεπανόρθωτα. Η πρόκληση είναι να γίνουν αντιληπτά αυτά τα ανώτατα όρια, και ο αντίκτυπός τους, σε επαρκή βαθμό, ώστε να εξασφαλίζονται έγκαιρες προειδοποιήσεις επικείμενων προβλημάτων. Με τον τρόπο αυτό, μπορούμε να συμβάλουμε στην αποτροπή της υποβάθμισης του εδάφους και στη διατήρηση των βιοτικών πόρων των πολιτών που εξαρτώνται από τη γη.

Η προσέγγιση του έργου CASCADE θα χρησιμοποιήσει ένα συνδυασμό ερευνητικών μεθόδων για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης. Πειράματα σε διαφορετικές χωρικές κλίμακες, από μικρά αγροτεμάχια σε τοπία, μας επιτρέπουν να εξετάσουμε φυσικά τοπία και οικοσυστήματα, καθώς και προσομοιώσεις σε ειδικά κατασκευασμένα πειραματικά αγροτεμάχια. Η μαθηματική μοντελοποίηση και υπολογιστικές προσομοιώσεις θα μας δώσουν τη δυνατότητα να εξετάσουμε σενάρια τα οποία περιγράφουν μεταβολές οικοσυστημάτων και να προσδιορίσουμε στρατηγικές διαχείρισης της γης για την πρόληψη εμφάνισης ανεπιθύμητων καταστάσεων.

Το CASCADE θα αναπτύξει τρόπους με τους οποίους θα μπορεί να προβλεφθεί πόσο κοντά βρίσκονται διάφορα οικοσυστήματα ξηρότοπων στα ανώτατα όρια. Θα προσδιορίσουμε τρόπους με τους οποίους είναι δυνατό να αποτραπούν ανεπιθύμητες μεταβολές, τρόπους με τους οποίους τα οικοσυστήματα μπορούν να γίνουν περισσότερο ευπροσάρμοστα, και τρόπους διαχείρισης μεταβολών οι οποίες έχουν ήδη συντελεστεί. Στη συνέχεια, μπορεί να γίνει ανταλλαγή και χρήση των αποτελεσμάτων αυτών από τους χρήστες γης, τους τεχνικούς και τους υπευθύνους χάραξης πολιτικής για περισσότερο βιώσιμη διαχείριση των ξηρότοπων παγκοσμίως. Τα αποτελέσματα του CASCADE θα δημοσιοποιηθούν σε μη επιστημονική γλώσσα μέσω π.χ. φυλλαδίων, ενημερωτικών δελτίων, συναντήσεων, μέσω κοινωνικής δικτύωσης, βίντεο και στην τηλεόραση, καθώς και μέσω ενός διαδικτυακού εναρμονισμένου πληροφοριακού συστήματος του CASCADE (CASCADIS).

Ιστορικό, ερευνητική βάση και περιοχές μελέτης

Αρχικά, θα προσδιορίσουμε και θα ιχνηλατήσουμε μεταβολές οφειλόμενες στις κλιματικές επιδράσεις και στην ανθρώπινη επέμβαση σε οικοσυστήματα ξηρότοπων της νοτίου Ευρώπης. Στο επίκεντρο βρίσκονται τα οικοσυστήματα ξηρότοπων που έχουν ξεπεράσει ένα οριακό σημείο, ή που μπορεί σύντομα να φθάσουν σε οριακό σημείο. Με τη διερεύνηση αυτή θα καθοριστεί ένα χρονοδιάγραμμα, όπου οι ανθρώπινες δραστηριότητες και οι κλιματικές παραλλαγές θα μπορούν να συσχετιστούν με μετρήσιμα σημάδια υποβάθμισης των οικοσυστημάτων.

Το CASCADE θα εξετάσει έξι περιοχές μελέτης στη νότια Ευρώπη, όπου έχουν παρατηρηθεί μεταβολές των οικοσυστημάτων ή είναι πιθανό να παρατηρηθούν, με συσχετισμένες συνέπειες για τη βλάστηση, τα ζώα, και τους ανθρώπους που ζουν εκεί. Οι τοποθεσίες των περιοχών αυτών φαίνονται παρακάτω.



Οι περιοχές μελέτης του CASCADE. 1 = οροσειρά του Caramulo, Πορτογαλία· 2 = οροσειρά Albutera, Αλικάντε, Ισπανία· 3 = οροσειρά Mariola, Ισπανία· 4 = Castelsaraceno, Ιταλία· 5 = Κοιλιάδα Μεσσαράς, Κρήτη· 6 = υδροφόρος Πέγαιος, Πάφος, Κύπρος

Οι περιοχές μελέτης

Οι περιοχές μελέτης επιλέχθηκαν για να παρουσιάσουν μια σειρά μεταβολών:

1. Η περιοχή της οροσειράς του Camalito στη νότια Πορτογαλία καλύπτεται κατά κύριο λόγο από δάση, και τα κύρια είδη δέντρων είναι το θαλάσσιο πεύκο και ο ευκάλυπτος. Αμφότερα τα είδη είναι εξαιρετικά εύπλαστα. Δασικές πυρκαγιές παρατηρούνται συχνά, αυξάνοντας τον κίνδυνο εδαφικής υποβάθμισης, διάβρωσης και μείωσης της βιοποικιλότητας.
2. Η οροσειρά Albatera βρίσκεται στη νοτιοανατολική Ισπανία, μία από τις περιοχές της Ευρώπης που έχουν πληγεί περισσότερο από την ερημοποίηση. Τα κύρια οικοσυστήματα είναι ημιάνοθα θαμνολίβαδα, τα οποία χρησιμοποιούνται περισσότερο για αναψυχή, αλλά με ορισμένη βόσκηση από αιγοπρόβατα. Τα πιο πρόσφατα μέτρα αποκατάστασης του τοπίου ήταν η φύτευση δέντρων διαφόρων ειδών.
3. Οι οροσειρές Ayuda και Mariola βρίσκονται στο κεντρικό προς νότιο τμήμα της Βαλένθια, στη νοτιοανατολική Ισπανία. Πολλοί από τους μέτριες κλίσης έως απόκρημνους λόφους καλύπτονται από παλαιές αγροτικές αναβαθμίδες που επί του παρόντος έχουν εγκαταληφθεί και υποβαθμιστεί. Η πρόσφατη αύξηση της συχνότητας πυρκαγιών έχει προκαλέσει μεταβολή της σύνθεσης των κοινοτήτων βλάστησης. Οι αλλοτινοί δασότοποι και τα θαμνολίβαδα που κυριαρχούνταν από είδη με ικανότητα αναβλάστησης, πλέον έχουν μετατραπεί σε θαμνότοπους που κυριαρχούνται από είδη τα οποία πολλαπλασιάζονται με σπόρο.
4. Το Castelsaraceno βρίσκεται στην επαρχία της Ποτέντσα, στη νότια Ιταλία. Το ορεινό τμήμα της περιοχής με απέραντους βοσκότοπους για αιγοπρόβατα περιλαμβάνει επίσης καστανιές, αμπέλια και ελαιώνες. Οι βοσκοί αντιμετωπίζουν πολλές αυξανόμενες προκλήσεις που τους εμποδίζουν να εφαρμόσουν πλήρως τις παραδοσιακές πρακτικές τους. Σε αυτές περιλαμβάνονται η ξήρανση βοσκοτόπων λόγω της κλιματικής αλλαγής και η υποκατάσταση των βοσκοτόπων με θαμνολίβαδα και δασότοπους.
5. Στην Κοιλιάδα της Μεσσαράς, στην Κρήτη, οι γεωργικές πρακτικές και οι πρακτικές βόσκησης έχουν προωθήσει τη βιοποικιλότητα, έχουν θέσει υπό έλεγχο την καταπάτηση των δασών και έχουν αποτρέψει την εγκατάλειψη της υπαίθρου με παραδοσιακό τρόπο εδώ και αιώνες. Ωστόσο, η πρόσφατη ανάπτυξη της γεωργίας είχε αξιοσημείωτο αντίκτυπο στους φυσικούς υδάτινους πόρους, συμπεριλαμβανομένων των υπόγειων υδάτων, καθώς οι ανάγκες σε νερό αυξήθηκαν.
6. Η περιοχή της Πάφου στην Κύπρο περιλαμβάνει την περιοχή της Πέγειας και το δάσος Ραντή. Αμφότεροι οι ξηρότοποι πλήττονται από την υπερβολική βόσκηση από αιγοπρόβατα στους λόφους και από τη ραγδαία αστική ανάπτυξη ή ανάπτυξη της υπαίθρου στις παράκτιες περιοχές. Η έλλειψη κατάλληλης διαχείρισης είχε ως αποτέλεσμα την υπερβολική βόσκηση και προκάλεσε υποβάθμιση, η οποία μπορεί να θεωρηθεί ανεπανόρθωτη.



Αγρωστώδη και θάμνοι στην περιοχή της Πέγειας, στην Κύπρο (Φωτογραφία του Κ. Θεμιστοκλέους, 2012)

Ποια είναι τα αίτια των μεταβολών στα οικοσυστήματα των ξηρότοπων;

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες συχνά διαδραματίζουν τον δικό τους ρόλο στις μεταβολές που παρατηρούνται στα οικοσυστήματα. Οι δραστηριότητες αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν:

- ανεξέλεγκτη αύξηση του αριθμού των αιγοπροβάτων ή των βοοειδών. Τα κοπάδια ελευθέρως βοσκής μπορεί, με την πάροδο του χρόνου, να υποβαθμίσουν τα λιβάδια λόγω της υπερβόσκησης
- για παράδειγμα, η εγκατάλειψη των αγροκτημάτων από τους ανθρώπους και η μετακίνησή τους σε μεγαλύτερους οικισμούς

Οι μακροπρόθεσμες και οι βραχυπρόθεσμες κλιματικές μεταβολές επηρεάζουν:

- τις θερμοκρασίες και την υγρασία του εδάφους για την ανάπτυξη φυτών
- τη συχνότητα ακραίων φαινομένων, όπως ξηρασίας, πλημμυρών, και καταστρεπτικών πυρκαγιών



Πειραματικά τεμάχια και στέγαστρα για την προσομοίωση ξηρασίας (Φωτογραφία του Erik van den Elsen)

Πειράματα σε αγροτεμάχια στις περιοχές μελέτης του CASCADE

Σε κάθε περιοχή μελέτης θα διεξαχθούν πειράματα σε αγροτεμάχια με σκοπό:

- την εκτίμηση των τρεχουσών συνθηκών σε υγιή, μερικώς υποβαθμισμένα και ιδιαίτερα υποβαθμισμένα οικοσυστήματα, με έμφαση στις σχέσεις μεταξύ διαχείρισης της γης, κλίματος, φυτών και εδάφους.
- τον καθορισμό των επιπτώσεων της ξηρασίας (κάτω από στέγαστρα) στην αλληλεπίδραση φυτού-εδάφους, συμπεριλαμβανομένης της καλύτερης κατανόησης όσον αφορά τον τρόπο με τον οποίο τα βοηθούν και ανταγωνίζονται το ένα το άλλο, και την εξακρίβωση του τρόπου με τον οποίο οι διεργασίες αυτές επηρεάζουν την επιβίωση και την ανάπτυξη των φυτών.



Πειράματα σε φυτά και έδαφος για τη σύγκριση επεξεργασιών σε ειδικά κατασκευασμένο λόφο
(Φωτογραφία A.M. Urghege)

Πειράματα μεγαλύτερης κλίμακας

Τα αποτελέσματα από πειραματικά τεμάχια θα ενσωματωθούν σε πειράματα μεγαλύτερης χωρικής κλίμακας, όπου η έρευνα θα εξετάζει:

- τις επιδράσεις των προτύπων ανάπτυξης των φυτών και ορισμένους λόγους αιφνίδιων μεταβολών.
- ανατροφοδότηση πληροφοριών και τις σχέσεις με την φυτική ποικιλότητα.
- τρόπους με τους οποίους μπορεί ενδεχομένως να ανατραπούν αυτές οι μεταβολές των οικοσυστημάτων.

Η κλίμακα του τοπίου

Τέλος, στην κλίμακα του τοπίου οι στόχοι θα είναι:

- να εξεταστούν οι λεπτομέρειες των μεταβολών στα τοπία και τα οικοσυστήματα των ξηρότοπων που έχουν πληγεί από σοβαρή υποβάθμιση και αιφνίδιες μεταβολές.
- να προσδιοριστεί ο τρόπος με τον οποίο τα τοπία και τα οικοσυστήματα μπορεί να αποκατασταθούν, εάν έχουν πληγεί από αιφνίδιες μεταβολές ή υποβάθμιση

Ανάπτυξη μοντέλων εδάφους-νερού-φυτού

Θα συγκεντρωθεί μεγάλος αριθμός δεδομένων, και θα δημιουργηθούν και θα εφαρμοστούν ολοκληρωμένα μοντέλα εδάφους-νερού-φυτού, για την επαλήθευση και την ανακάλυψη στοιχείων όσον αφορά τις σχέσεις



Συζητήσεις μεταξύ ερευνητών και αγροτών στη νότια Ισπανία. (Φωτογραφία G. Schwilch)

αυτές. Τα μοντέλα θα δώσουν νέα στοιχεία για τα οικοσυστήματα και τις διαδικασίες υποβάθμισης, και θα συμβάλουν στην επισημάνση κατάλληλων επιλογών διαχείρισης της γης. Με τον τρόπο αυτό, μπορεί να ενισχυθεί η προσαρμοστικότητα στις κλιματικές αλλαγές, σε καταστροφές και άλλους κινδύνους.

Συστάσεις διαχείρισης φυσικών οικοσυστημάτων

Καλές πρακτικές για τη διαχείριση των φυσικών πόρων θα καθορισθούν και θα αξιολογηθούν μαζί με τους χρήστες γης και άλλους ενδιαφερομένους. Θα δοθεί έμφαση στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι διάφορες πρακτικές επηρεάζουν την προσαρμοστικότητα των οικοσυστημάτων απέναντι στην αλλαγή ή σε μεταβολές, σε συνδυασμό με τη βιωσιμότητα των πρακτικών αυτών στον χρόνο και στον χώρο. Θα καταρτιστούν κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με βέλτιστες πρακτικές για τη διαχείριση φυσικών πόρων. Όλες οι συστάσεις θα διατυπωθούν και θα ελεγχθούν με τη βοήθεια ενδιαφερομένων, συμπεριλαμβανομένων χρηστών γης και τοπικών υπευθύνων χάραξης πολιτικής.

Σενάρια και αναβάθμιση προληπτικών και επανορθωτικών μέτρων

Το τελικό μέρος της έρευνας του CASCADE θα είναι η διατύπωση σεναρίων προληπτικών και επανορθωτικών μέτρων για τόπους εκτός των περιοχών μελέτης. Οι δραστηριότητες θα είναι τέσσερις:

- ανάλυση διαθέσιμων στρατηγικών προσαρμογής των τοπικών χρηστών γης σε διάφορες καταστάσεις υποβάθμισης·
- ανάλυση σεναρίων υποσχόμενων στρατηγικών βιώσιμης διαχείρισης της γης, κλιμάκωση σε χρόνο και χώρο·
- αναλύσεις σεναρίων με υπευθύνους χάραξης πολιτικής, προκειμένου να βελτιωθεί η αποδοτική ως προς το κόστος λήψη αποφάσεων·
- διατύπωση συστάσεων πολιτικής για προληπτική και επανορθωτική διαχείριση ξηρότοπων.

Ένα εργαλείο, με το οποίο θα εξετάζεται ποιος επωφελείται και ποιος ζημιώνεται με βάση διαφορετικά σενάρια, και σε τι βαθμό, θα συνδεθεί με τα μοντέλα εδάφους-νερού-φυτού. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στο βέλτιστο χρονοδιάγραμμα μέτρων που προλαμβάνουν τις διαδικασίες υποβάθμισης. Όταν τα μοντέλα εφαρμοστούν, και ολοκληρωθούν οι αναλύσεις, οι συστάσεις του CASCADE θα αξιολογηθούν μέσω συνεντεύξεων με χρήστες γης, κοινοτικές ομάδες εστίασης και ειδικούς, και μέσω συναντήσεων με περιφερειακούς και εθνικούς υπευθύνους χάραξης πολιτικής.

Προβολή και διάδοση

Η επαρκής προβολή είναι σημαντική για τη βελτιστοποίηση της αξίας της έρευνας. Τούτο σημαίνει ότι οι ερευνητικοί εταίροι και το ευρύ φάσμα των ενδιαφερομένων θα τηρούνται συνεχώς ενήμεροι για την πρόοδο, και ότι τα αποτελέσματα της έρευνας θα δημοσιευτούν το συντομότερο δυνατό. Όλες οι πληροφορίες και τα αποτελέσματα που θα δημοσιοποιηθούν θα τηρούνται σε ένα διαδικτυακό πληροφοριακό σύστημα (CASCADIS, βλ. <http://www.cascade-project.eu/>) και θα ενημερώνονται καθόλη τη διάρκεια του έργου.

Προοπτικές

Οι ερευνητικοί εταίροι του CASCADE επιδιώκουν να συγκεντρώσουν την εμπειρογνομosύνη τους και να εκμεταλλευτούν στο έπακρο τις ευκαιρίες διενέργειας πειραμάτων. Απώτερος στόχος είναι η πρόληψη αιφνιδίων μεταβολών στα οικοσυστήματα ξηρότοπων. Ο στόχος αυτός βρίσκεται σε αρμονία με διεθνείς προσπάθειες, ειδικότερα εκείνες τις Σύμβαςης των Ηνωμένων Εθνών για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης (UNCCD). Η UNCCD είναι αφοσιωμένη στην παγκόσμια αποκατάσταση υποβαθμισμένων περιοχών και στην αποφυγή περαιτέρω υποβάθμισης του εδάφους. Το έργο CASCADE θα συμβάλει στην υποστήριξη του στόχου της UNCCD για «έναν κόσμο μηδενικής υποβάθμισης της γης».



Μερικώς υποβαθμισμένο τοπίο, Ρεγιά, Κύπρος (φωτογραφία: Κ. Θεμιστοκλέους)

Συντάκτης: Δρ Nichola Geeson, Ιανουάριος 2013

Το έργο CASCADE για τις αιφνίδιες και καταστροφικές μεταβολές κατάστασης στα οικοσυστήματα ξηρότοπων (2012-2017) χρηματοδοτείται από το 7ο πρόγραμμα-πλαίσιο της ΕΕ. Το έργο CASCADE θα βασιστεί σε γνώσεις οι οποίες έχουν συγκεντρωθεί σε προηγούμενα έργα χρηματοδοτούμενα από την ΕΕ και άλλα συναφή έργα, προκειμένου να παράσχει συστάσεις για βιώσιμη διαχείριση της γης σε ξηρότοπους.
(Εισάγετε τα τυποποιημένα στοιχεία επικοινωνίας για το έργο CASCADE, τα στοιχεία του ΠΠ7 και τη ρήτρα αποποίησης ευθυνών disclaimer)

The **CASCADE** project is financed by the European Commission FP7 program, ENV.2011.2.1.4-2 - 'Behaviour of ecosystems, thresholds and tipping points', EU Grant agreement: 283068.

Starting date: 1 Jan 2012, ending date 30-06-2017. Duration 66 months.

Contact information

Project website: www.cascade-project.eu
Project information system: www.cascadis-project.eu
Project coordinator: Prof. Dr. Coen Ritsema - coen.ritsema@wur.nl
Project manager: Dr. Violette Geissen - violette.geissen@wur.nl
Project manager: Dr. Rudi Hessel - rudi.hessel@wur.nl
Communication: Dr. Nichola Geeson - nicky.geeson@gmail.com
EU Scientific Officer: Sofie van de Woestijne - Sofie.VANDEWOESTIJNE@ec.europa.eu

Disclaimer

The full CASCADE project disclaimer and copyright notice can be found at: <http://tinyurl.com/cascade-disclaimer> or on the CASCADE website.

Editor: Dr. Nichola Geeson, November 2012

Layout: Erik van den Elsen

Stakeholder version, v.1.2 - 06-06-2013



CASCADE
Catastrophic shifts in drylands