

Μοντελοποίηση διαχρονικών μεταβολών χρήσεων - κάλυψης γης στη λεκάνη απορροής της Κάρλας

Χατζηπέτρου Χρυσάφω – Άννα, Υπ. Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΦΠΑΠ, Εργαστήριο Βιομετρίας.

Γενικά



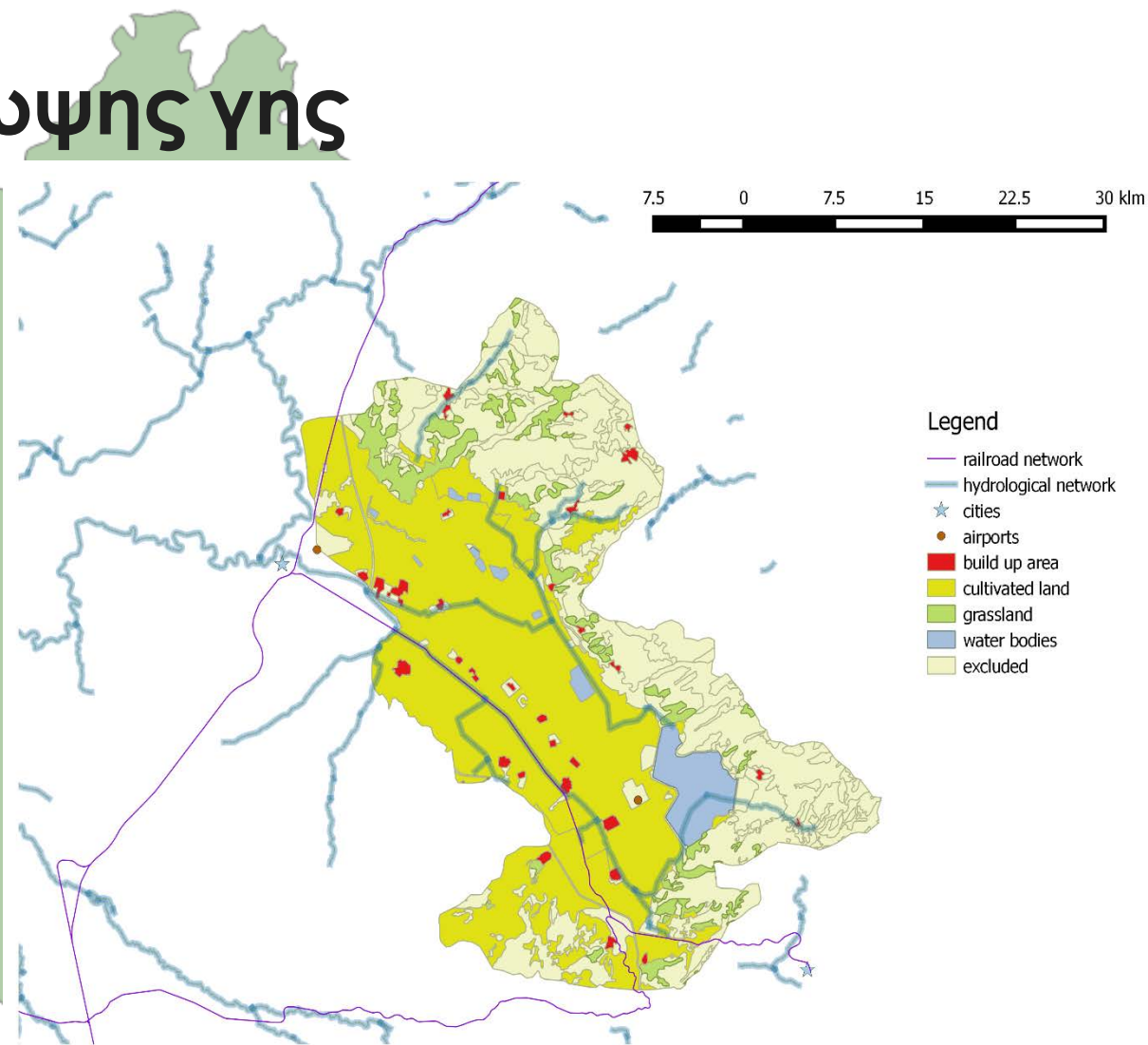
Σκοπός της έρευνας : η προσομοίωση των μεταβολών χρήσεων - κάλυψης γης στη λεκάνη απορροής της Κάρλας



Κύριες χρήσεις - κάλυψης γης

Οι κύριες χρήσεις - κάλυψης γης της περιοχής μελέτης:

- οικισμοί 1,92%.
- καλλιεργημένη έκταση 35,05%,
- χορτολιβαδική έκταση 13,95%,
- υδατικό σύστημα 9,25%
- δασική έκταση 39,83%,

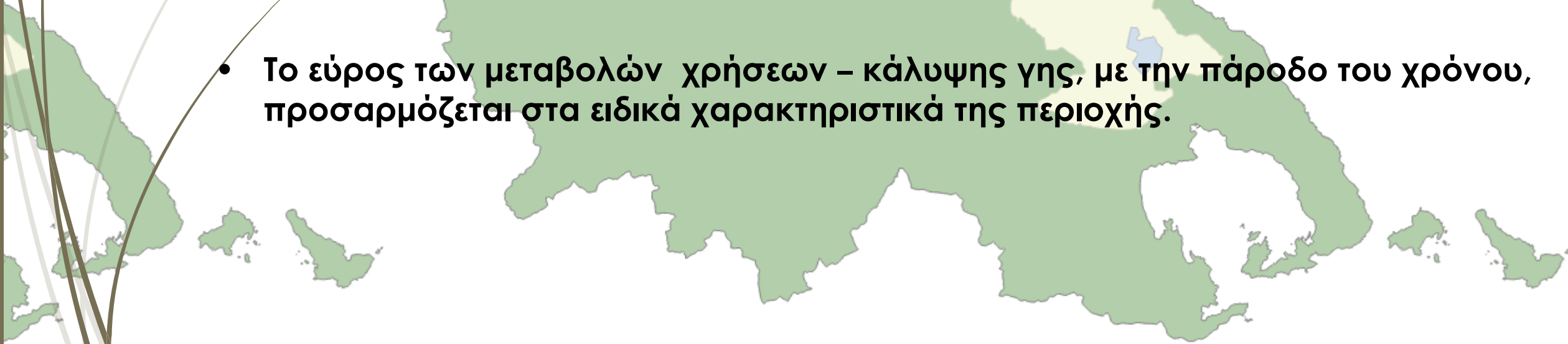


- Στη διαδικασία ανίχνευσης των διαχρονικών μεταβολών χρήσεων – κάλυψης γης, η τάση του παρελθόντος χρησιμοποιείται για να αναπαράγουμε τη τάση του μέλλοντος. Εάν μέσα σε ένα σύντομο χρονικό διάστημα δημιουργηθεί μια απότομη μεταβολή, τότε η γραμμικότητα μεταξύ παρελθόντος μέλλοντος δεν υφίσταται.



Γνώση μιας σειράς παραμέτρων

- Το εύρος των μεταβολών χρήσεων – κάλυψης γης, με την πάροδο του χρόνου, προσαρμόζεται στα ειδικά χαρακτηριστικά της περιοχής.



Πρόβλεψη
μελλοντικής
διαμόρφωσης
χρήσεων -
κάλυψης γης

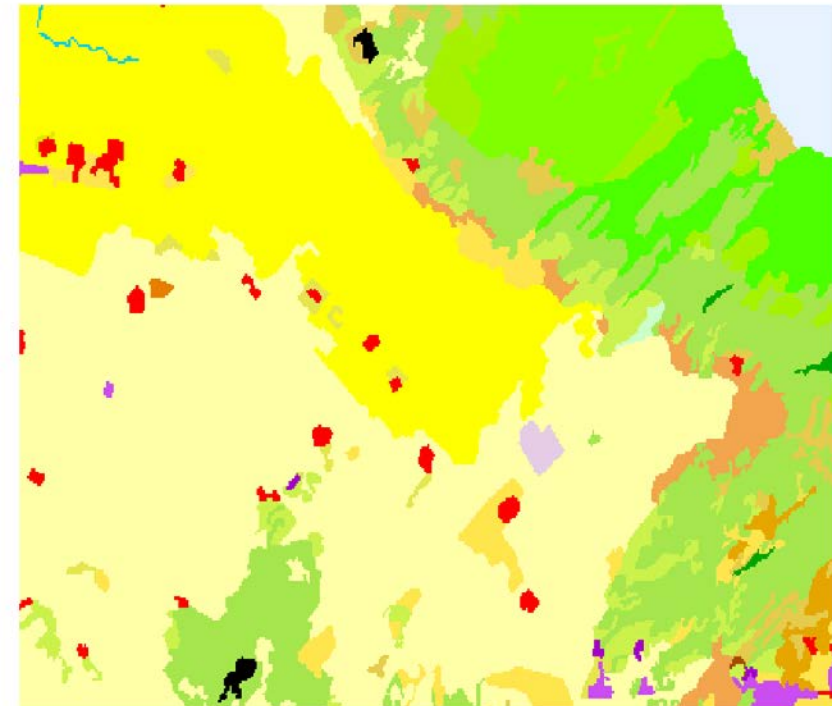
Αξιολόγηση
συνεπειών στο
περιβάλλον
προηγούμενων
και μελλοντικών
δραστηριοτήτων

Χρήση μοντέλου
το οποίο εξετάζει
τις σχέσεις
αλληλεπίδρασης
των μεταβολών
χρήσεων - κάλυψης
γης με
περιβαλλοντικούς
και κοινωνικό -
οικονομικούς
δείκτες

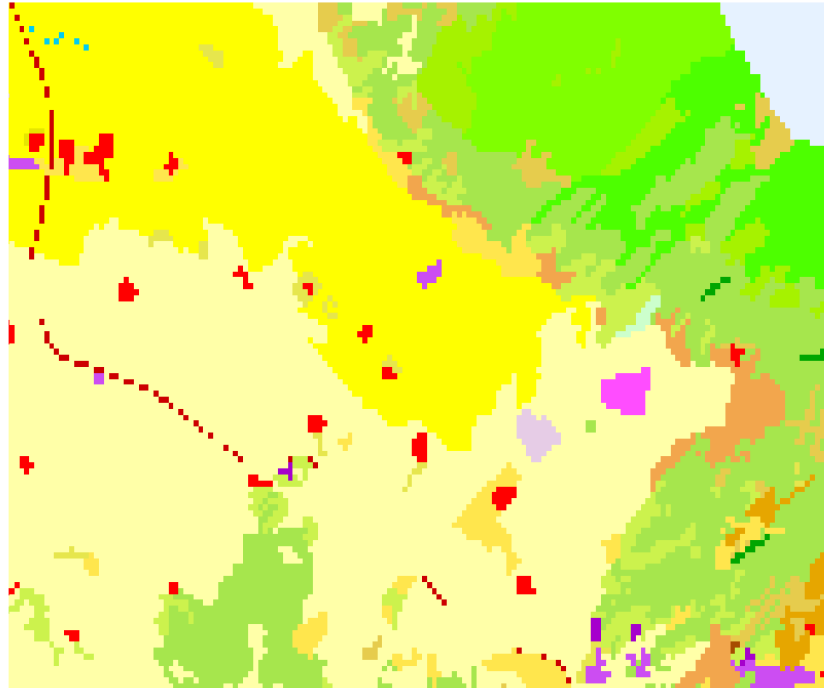
Τα μοντέλα χρησιμοποιούνται ως εργαλεία στη χάραξη πολιτικής μέσω της επίτευξης επιλέξιμων μορφών ανάπτυξης σύμφωνα με τις ιδιαιτερότητες και δυνατότητες που παρουσιάζει κάθε περιοχή.

Τα μοντέλα εμπεριέχουν στοιχεία πιθανοτήτων και σημαντική αβεβαιότητα.

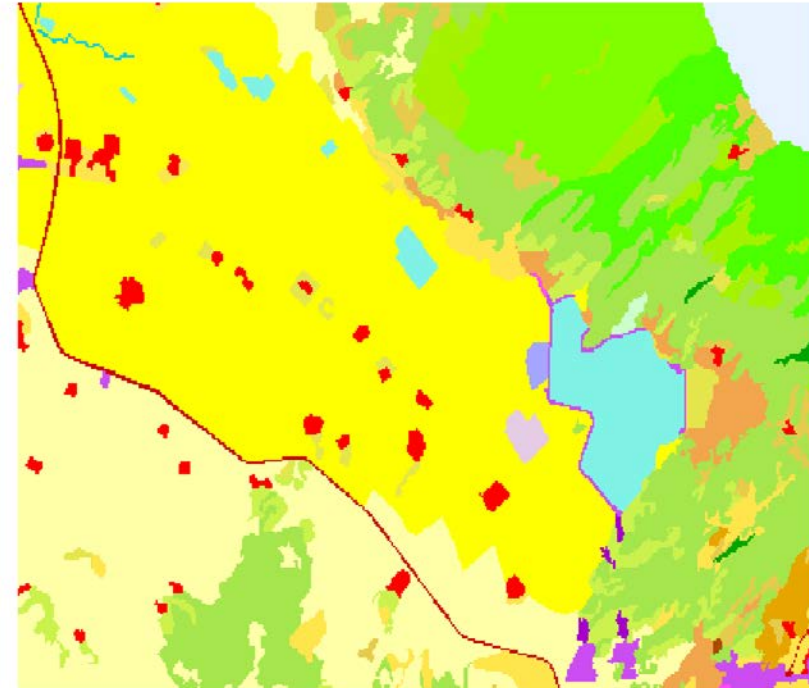
Οπτικοποίηση χωροχρονικών μεταβολών της περιοχής με δεδομένα κάλυψης γης (CORINE land cover)



1990



2000



2012



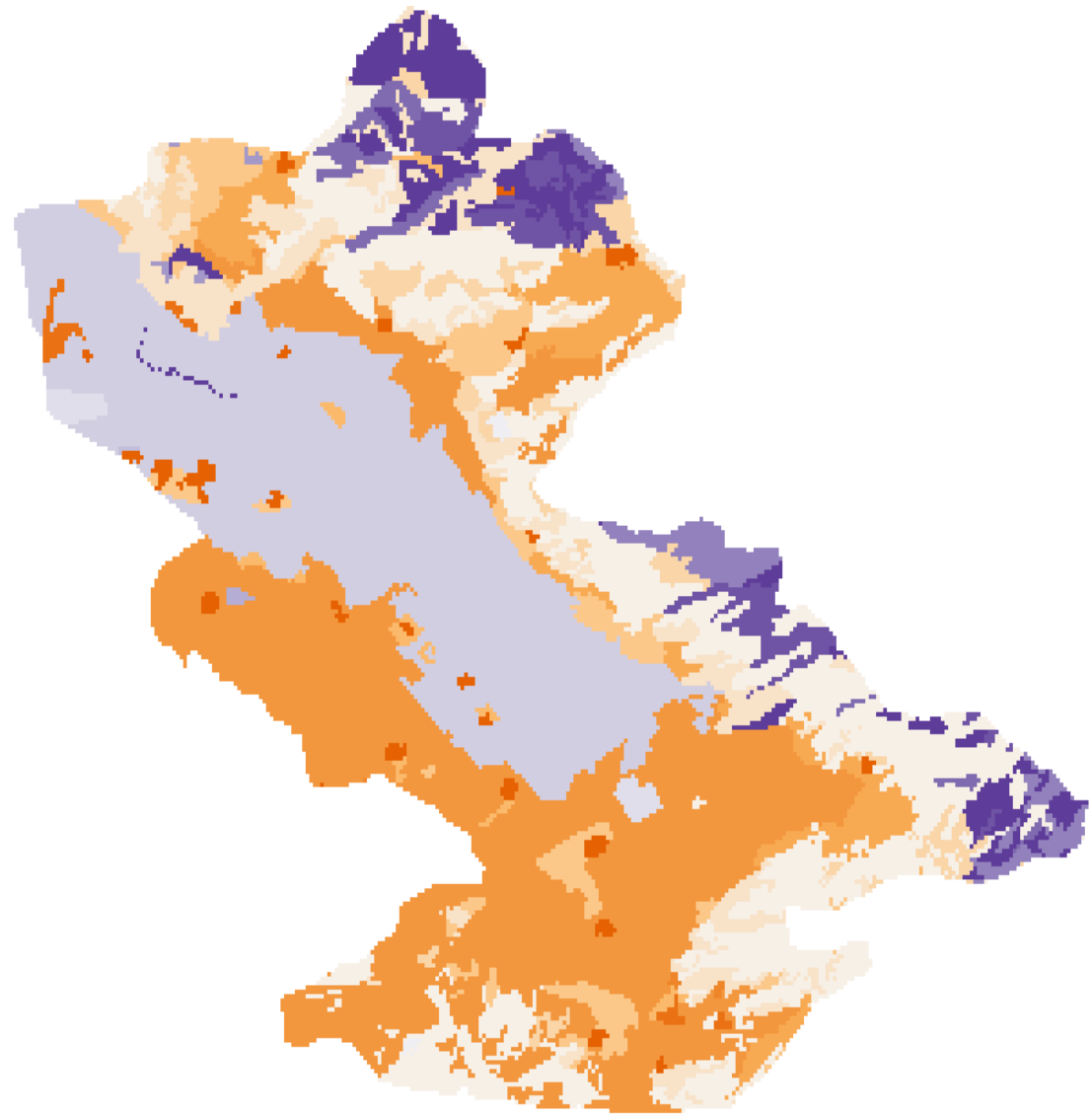
QGIS – MOLUSCE tool (3.0.13)

Για την ανίχνευση και τον χωρικό εντοπισμό των μεταβολών χρήσεων-κάλυψης γης χρησιμοποιήθηκαν ιστορικά δεδομένα δύο χρονικών περιόδων 1990 και 2012.

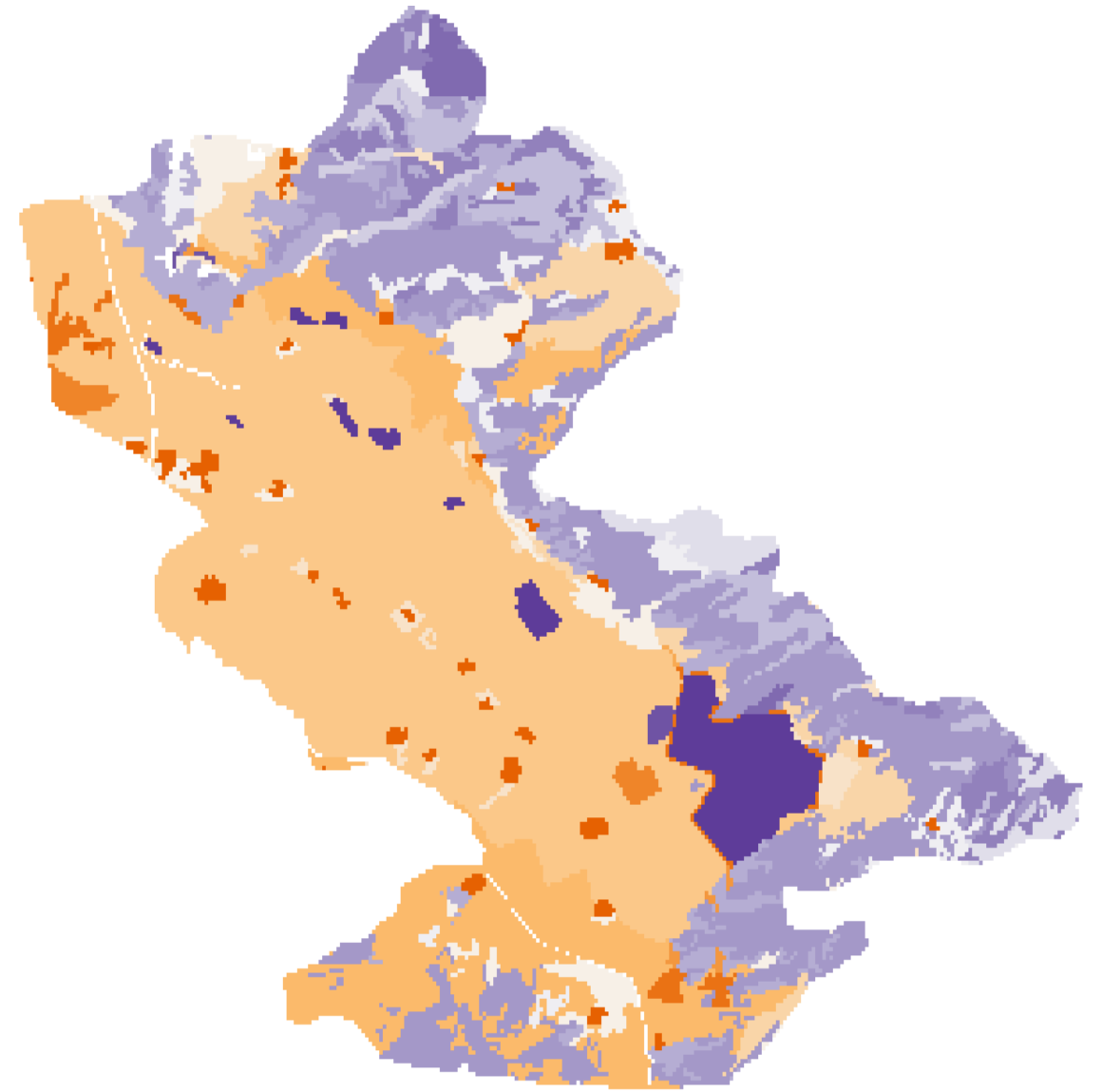
Modules for Land Use Change Evaluation : αναλύει, μοντελοποιεί, προσομοιώνει τις μεταβολές χρήσεις – κάλυψης γης

Το γραφικό περιβάλλον διεπαφής χρήστη αποτελείται από τα παρακάτω 7 στοιχεία :

- Inputs
- Evaluation Correlation
- Area Changes
- Transition Potential Modelling
- Cellular Automata Simulation
- Validation
- Messages



1990



2012

Inputs

Evaluating correlation

Area Changes

Transition Potential Modelling

Cellular Automata Simulation

Validation

Messages

Class statistics

raster units

	Class color	1990	2012	Δ	1990 %	2012 %	Δ %
1.000000		0.00 sq. meter	0.00 sq. meter	0.00 sq. meter	1.12974711045	1.54109093016	0.411343819704
1.863636		0.00 sq. meter	0.00 sq. meter	0.00 sq. meter	0.437414906868	0.96463022508	0.527215318212
2.727273		0.00 sq. meter	0.00 sq. meter	0.00 sq. meter	0.0550389617914	0.619912517019	0.564873555227
3.590909		0.04 sq. meter	0.00 sq. meter	-0.03 sq. meter	28.2234002491	0.147736160598	-28.0756640885
4.454545		0.01 sq. meter	0.00 sq. meter	-0.01 sq. meter	4.58561455346	0.0202775122389	-4.56533704122
5.318182		0.00 sq. meter	0.01 sq. meter	0.01 sq. meter	0.550389617914	11.8884157469	11.338026129
6.181818		0.01 sq. meter	0.04 sq. meter	0.04 sq. meter	4.2872454448	35.5696532545	31.2824078097
7.045455		0.00 sq. meter	0.01 sq. meter	0.00 sq. meter	2.59552156658	4.31621331943	1.72069175285
7.909091		0.01 sq. meter	0.00 sq. meter	-0.01 sq. meter	6.57570754034	0.932765562991	-5.64294197735
8.772727		0.02 sq. meter	0.00 sq. meter	-0.02 sq. meter	17.2822340025	3.60939717853	-13.672836824
9.636364		0.00 sq. meter	0.00 sq. meter	0.00 sq. meter	0.115871498508	2.40143680658	2.28556530807
10.500000		0.00 sq. meter	0.00 sq. meter	0.00 sq. meter	0.564873555227	1.82787288897	1.26299933374

Transition matrix

	1.000000	1.863636	2.727273	3.590909	4.454545	5.318182	6.181818	7.045455	7.909091	8.772727	9.636364	10.500000	11.363636	12.227273	13.090909	13.954545	14.818182	15.681818
1.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1.863636	0.000000	0.980132	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.019868	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2.727273	0.000000	0.052632	0.000000	0.789474	0.000000	0.105263	0.000000	0.000000	0.052632	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
3.590909	0.005029	0.010674	0.000000	0.000205	0.000000	0.419789	0.437237	0.001129	0.013138	0.001026	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000308	0.000000	0.000103
4.454545	0.015793	0.000632	0.000000	0.000000	0.003790	0.000000	0.016425	0.927353	0.008212	0.006317	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.002527	0.000000	0.000000
5.318182	0.000000	0.142105	0.000000	0.000000	0.000000	0.005263	0.047368	0.000000	0.726316	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
6.181818	0.021622	0.000000	0.000000	0.001351	0.000000	0.007432	0.118243	0.004730	0.007432	0.816216	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.001351	0.000000	0.000000	0.000000
7.045455	0.018973	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.900670	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.080357	0.000000	0.000000
7.909091	0.000000	0.002203	0.000000	0.009251	0.000000	0.000000	0.005286	0.000000	0.000000	0.000000	0.009692	0.000000	0.000000	0.000000	0.892511	0.068722	0.011454	0.000441
8.772727	0.000000	0.000335	0.000000	0.000335	0.000000	0.000000	0.000000	0.000670	0.002011	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.993631	0.002849	0.000000
9.636364	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000
10.500000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
11.363636	0.002330	0.005517	0.002330	0.000000	0.000123	0.000000	0.952795	0.000000	0.000858	0.001349	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000368	0.000000	0.000000	0.000000
12.227273	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
13.090909	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Update tables

Create changes map

Method Artificial Neural Network (Multi-layer Perceptron)

Neighbourhood 1 px

Learning rate 0,100

Maximum iterations 1000

Hidden Layers 10

Momentum 0,100

Δ Overall Accuracy -0.00077

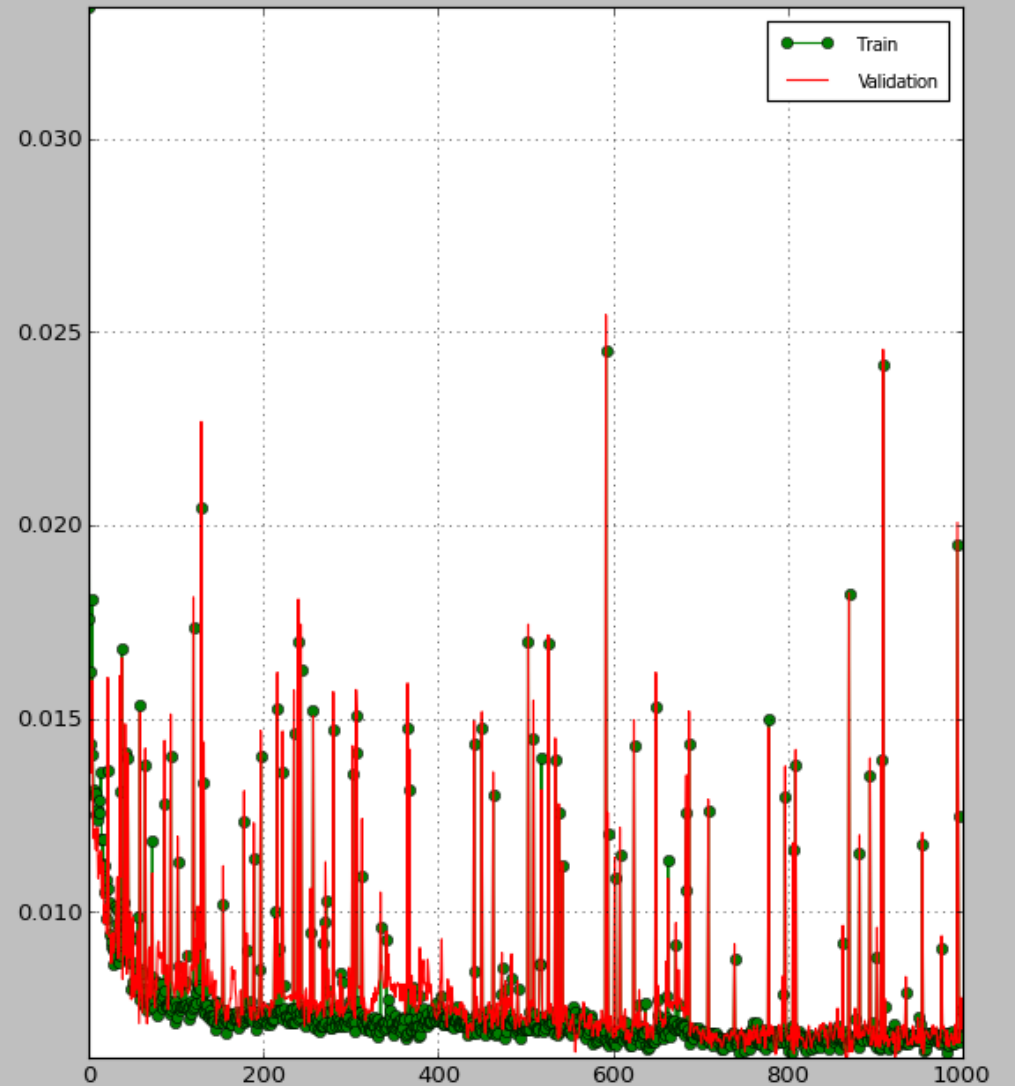
Min Validation Overall Error 0.00620

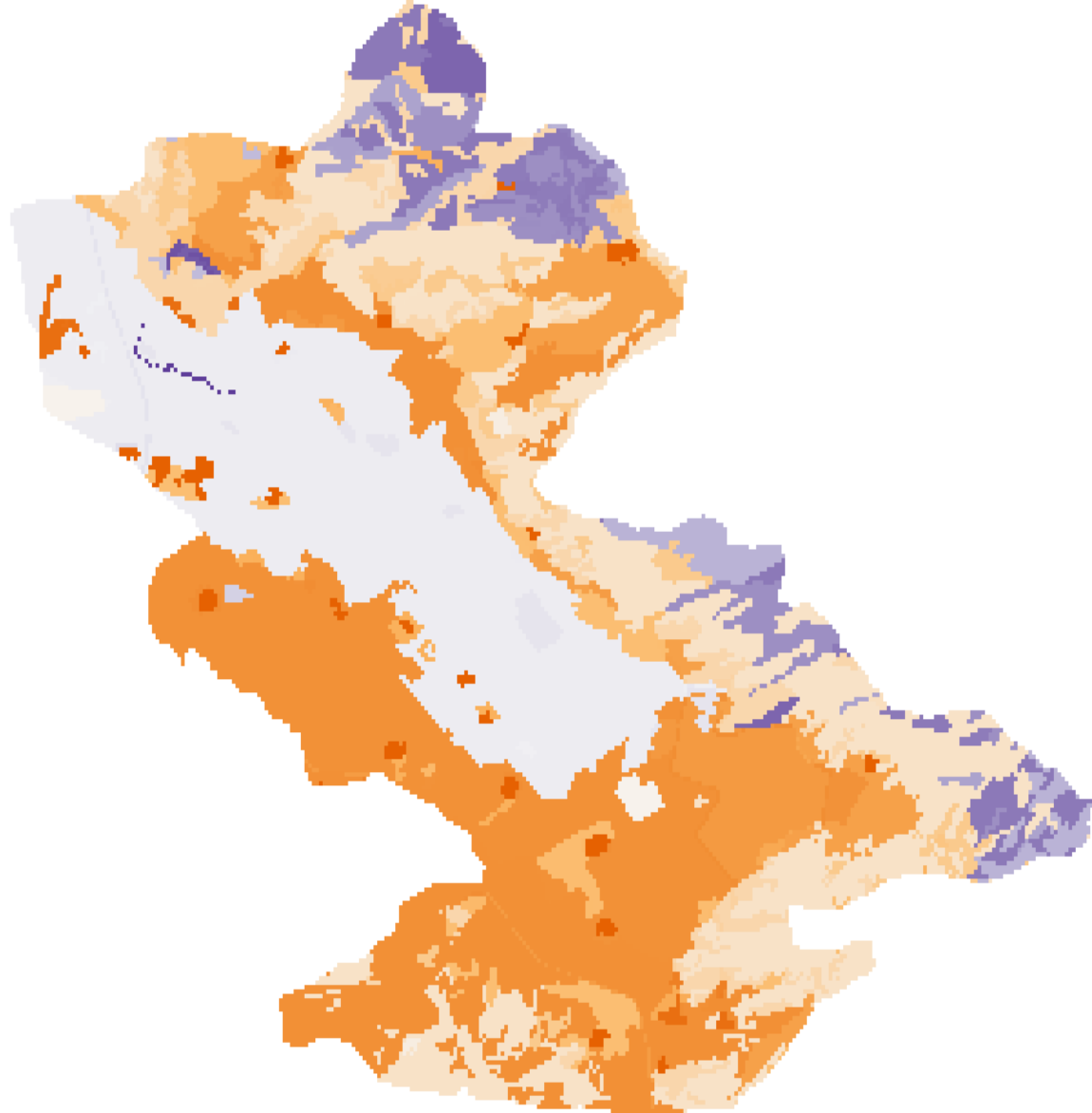
Current Validation Kappa 0.87843

Train neural network

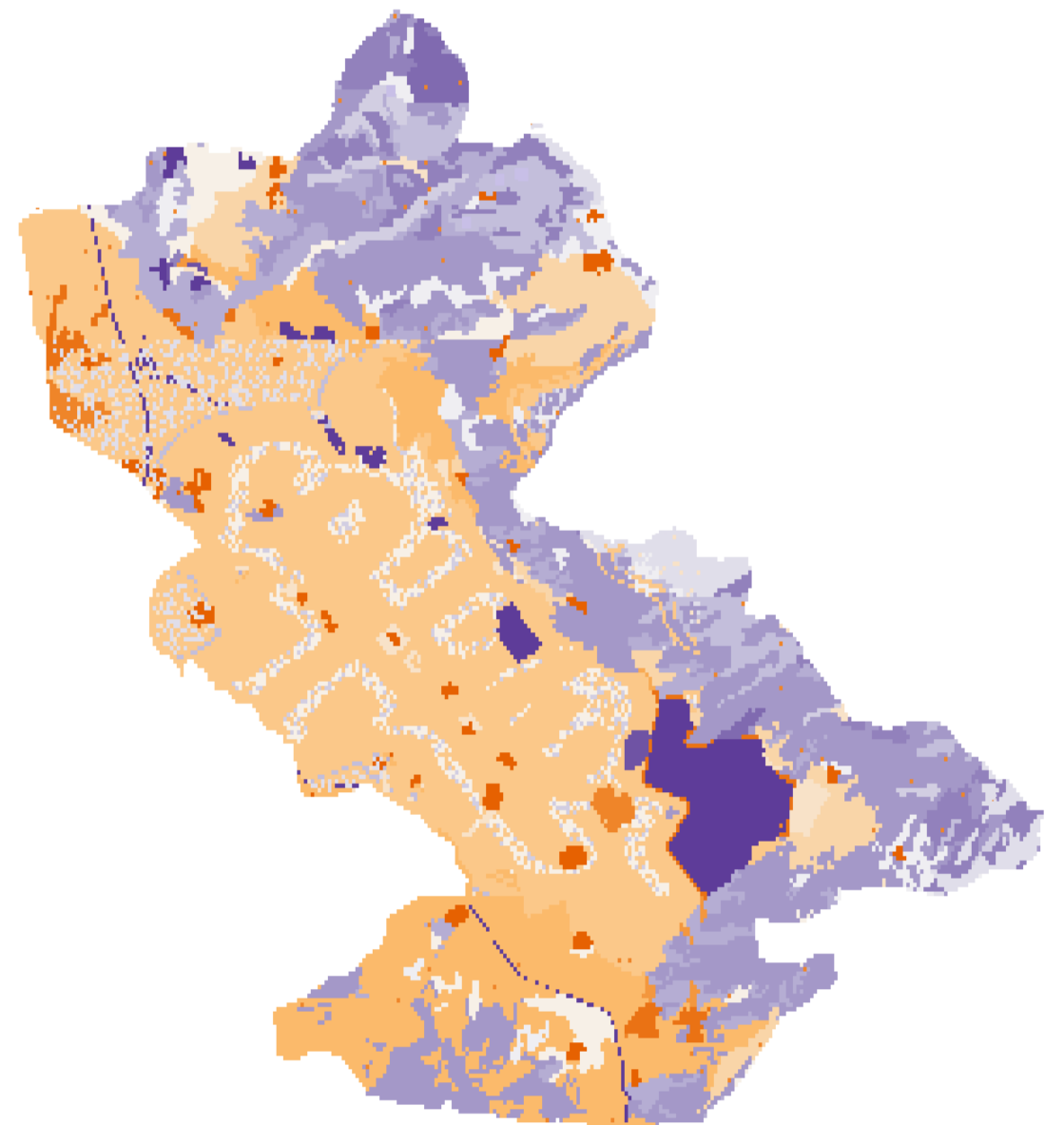
Stop

Neural Network learning curve





Χάρτης μεταβολών



Προσομοίωση 2034

Τα κύρια στοιχεία που παρέχουν οι χάρτες είναι η κατεύθυνση των μεταβολών χρήσεων – κάλυψης γης για τον έλεγχο στην τάση απερήμωσης.

Τι είναι απερήμωση;

«Απερήμωση είναι η προοδευτική απώλεια της γονιμότητας του εδάφους, στις ξηρές, ημι-ξηρες και ύφυγρες περιοχές, ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων».

Ορισμός Ηνωμένων Εθνών (1994)

Το φαινόμενο της απερήμωσης

↓
δεν επιτρέπει ικανοποιητικές γεωργικές παραγωγές και οδηγεί στην απώλεια της βιοποικιλότητας.



Παράγοντες καθορισμού τάσης απερήμωσης :

Εντατικοποίηση
και εκμηχάνιση
της γεωργίας

Υπερβόσκηση

Διάβρωση των
εδαφών

Αβαθή εδάφη

Αποψίλωση

Αλάτωση και
αλκαλίωση των
εδαφών

Υδρολογικό
ισοζύγιο

Ρύπανση των
υδάτων με τοξικά
υπολείμματα και
χημικά προϊόντα

Πυρκαγιές

Περιβαλλοντικά Ευαίσθητες Περιοχές (κατά πρόγραμμα Medalus ΕΕ)

Ποιότητα εδάφους

Κλίση εδάφους

Κοκ. σύσταση

Αδρομερή υλικά

Μητρικό υλικό

Υδρομορφία

Βάθος εδάφους

Ποιότητα κλίματος

Βροχοπτώση

Δείκτης ξηρασίας

Έκθεση κλίσης

Ποιότητα βλάστησης

Φυτοκάλυψη

Κίνδυνος πυρκαγιάς

Προστασία ενάντια στη διάβρωση

Ανθεκτικότητα στην ξηρασία

Ποιότητα διαχείρισης

Ένταση χρήσης γης

Εφαρμοζόμενη πολιτική

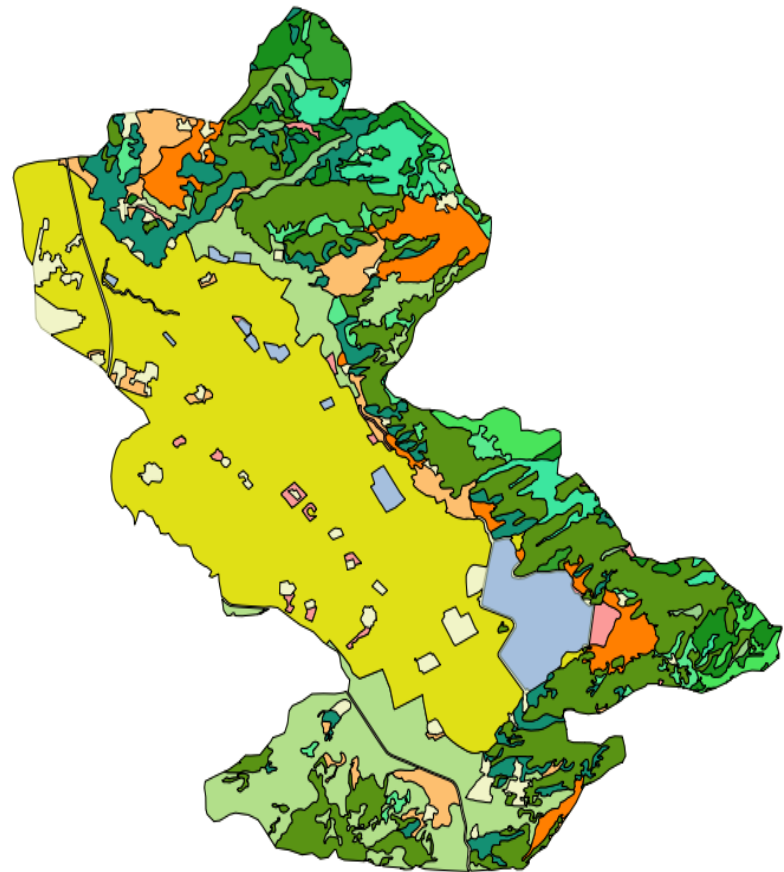
Ένας δείκτης ποιότητας περιβάλλοντος μπορεί να πάρει τιμή από 1 έως 2.

indices	indicator	classes	weight
soil	texture	L, scl, sl, ls, cl	1
		Sc, sil, sicl	1.2
		Si, c, sic	1.6
		s	2
	Soil depth (cm)	>75	1
		30-75	1.2
		15-30	1.6
		<15	2
	Slope (%)	<6	1
		6-18	1.2
		18-35	1.5
		>35	2
climate	Precipitation (mm)	>300	1
		150-300	1.5
		<150	2
	Evapotranspiration (mm)	<1500	1
		1500-2000	1.5
		>2000	2
	Days stormy index (day)	<10	1
		10-30	1.3
30-60		1.6	
>60		2	
vegetation	Vegetation cover (%)	>35	1
		10-35	1.5
		<10	2
	Percent of none live cover (%)	>80	1
		40-80	1.3
		20-40	1.6
		<20	2
	Erosion protection	Gardens and orchards, evergreen rangelands	1
		Permanent grasslands and rangrlands	1.3
		Annual agricultural crops, cereals and annual grasslands	1.6
Bare land		2	

Απαιτείται να εισαχθεί η μέγιστη δυνατή πληροφορία ώστε να μπορούν να μοντελοποιηθούν οι περισσότερες δυνατές διεργασίες.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, η λεκάνη απορροής της Κάρλας ανήκει στις Περιβαλλοντικά Ευαίσθητες Περιοχές

Ευαίσθητες περιοχές – F (Fragile ESAs)	F1	Περιοχές στις οποίες μικρή μεταβολή στο φυσικό τους σύστημα ή μικρή ανθρώπινη παρέμβαση μπορεί να οδηγήσει σε ερημοποίηση.
	F2	
	F3	





Επίλογος

Η έρευνά μας μπορεί να είναι ένα κρίσιμο σημείο αναφοράς για τη λήψη αποφάσεων διαχείρισης, ώστε να αποφευχθεί η υποβάθμιση της περιοχής, διατηρώντας παράλληλα την υψηλή φυσική και αισθητική της αξία.

Σε περίπτωση που διατηρηθεί η υφιστάμενη κατάσταση, ως μέτρα προτείνονται:

- Έλεγχος στην αλλαγή χρήσης γης.
- Ενθάρρυνση για δραστηριοποίηση με γεωργικές ασχολίες με τη θέσπιση αποτελεσματικών κινήτρων.