

Τηλεπισκόπηση

ΑΡΧΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

Κ. Ποϊραζίδης

Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας

- 3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Πολυφασματικός λόγος και πολυφασματική διαφορά (Spectral ratioing)

Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

- **3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ**

- Πολυφασματικός λόγος και πολυφασματική διαφορά (Spectral ratioing)
 - Βελτίωση εικόνας από τη διαίρεση των DN ενός φασματικού καναλιού με τα DN ενός άλλου καναλιού
 - ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ = μεταβίβαση φασματικών χαρακτηριστικών ανεξάρτητα από τις διαφορές στην φωτεινότητα

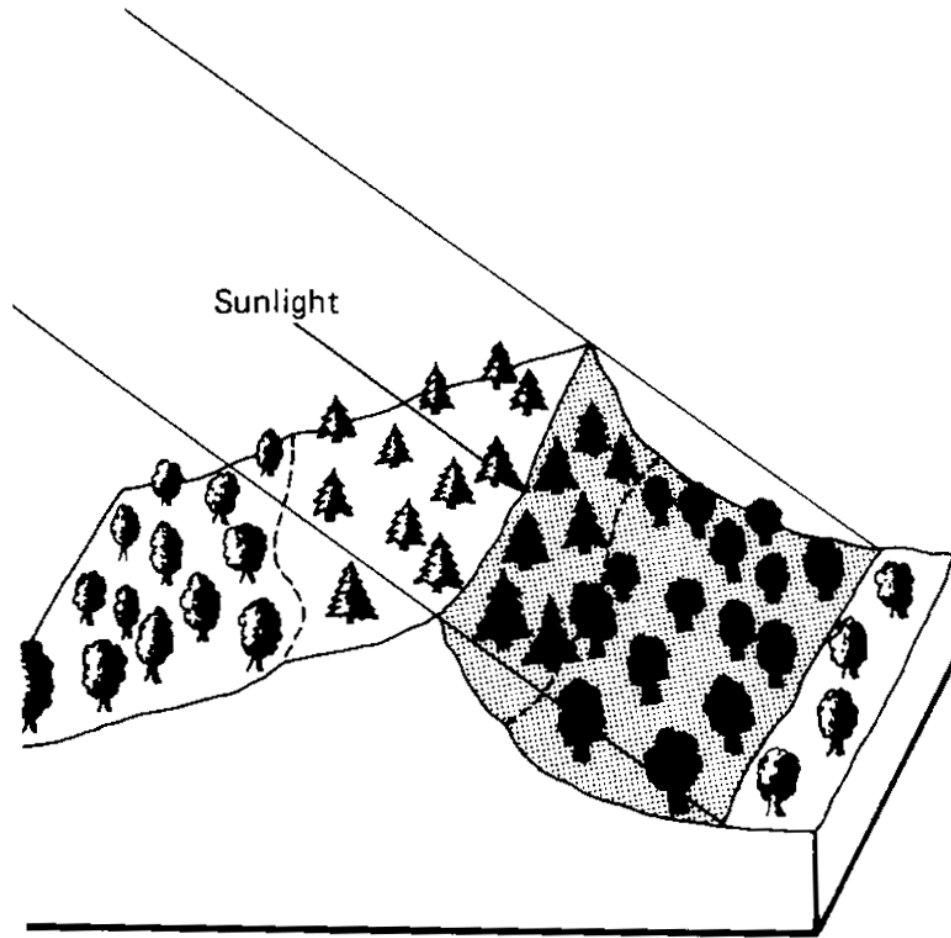
Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

- **3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ**

- Πολυφασματικός λόγος και πολυφασματική διαφορά (Spectral ratioing)
 - Οι νέες εικόνες χρήσιμες για την αποκάλυψη λεπτών διαφορών σε μια εικόνα
 - Οι νέες εικόνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εικόνες εισόδου για περαιτέρω επεξεργασία ή για δημιουργία νέων σύνθετων εικόνων

Πολυφασματικός λόγος και πολυφασματική διαφορά (Spectral ratioing)



Land Cover/ Illumination	Digital Number		
	Band A	Band B	Ratio (Band A/Band B)
Deciduous			
Sunlit	48	50	0.96
Shadow	18	19	0.95
Coniferous			
Sunlit	31	45	0.69
Shadow	11	16	0.69

Πολυφασματικός λόγος και πολυφασματική διαφορά (Spectral ratioing)

Band A

48	31	11	18
48	31	11	18
48	31	11	18
48	31	11	18

Band B

50	45	16	19
50	45	16	19
50	45	16	19
50	45	16	19

Ratio Band

.96	.69	.69	.95
.96	.69	.69	.95
.96	.69	.69	.95
.96	.69	.69	.95

Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

- **3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ**

- Πολυφασματικός λόγος και πολυφασματική διαφορά (Spectral ratioing)
 - Βελτίωση εικόνας από τη διαίρεση των DN ενός φασματικού καναλιού με τα DN ενός άλλου καναλιού
 - ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ = μεταβίβαση φασματικών χαρακτηριστικών ανεξάρτητα από τις διαφορές στην φωτεινότητα

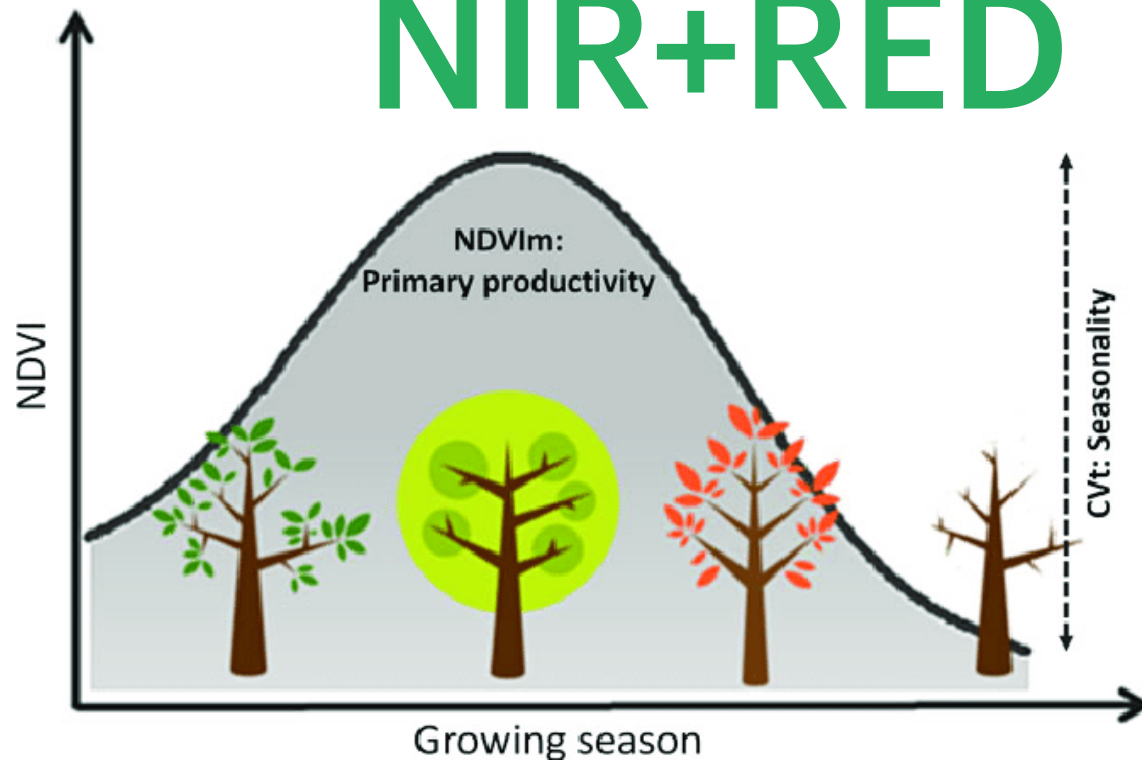
Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας

- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

• 3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$



Input Raster LayerStack_2023-03-31T09:49:20Z

Index

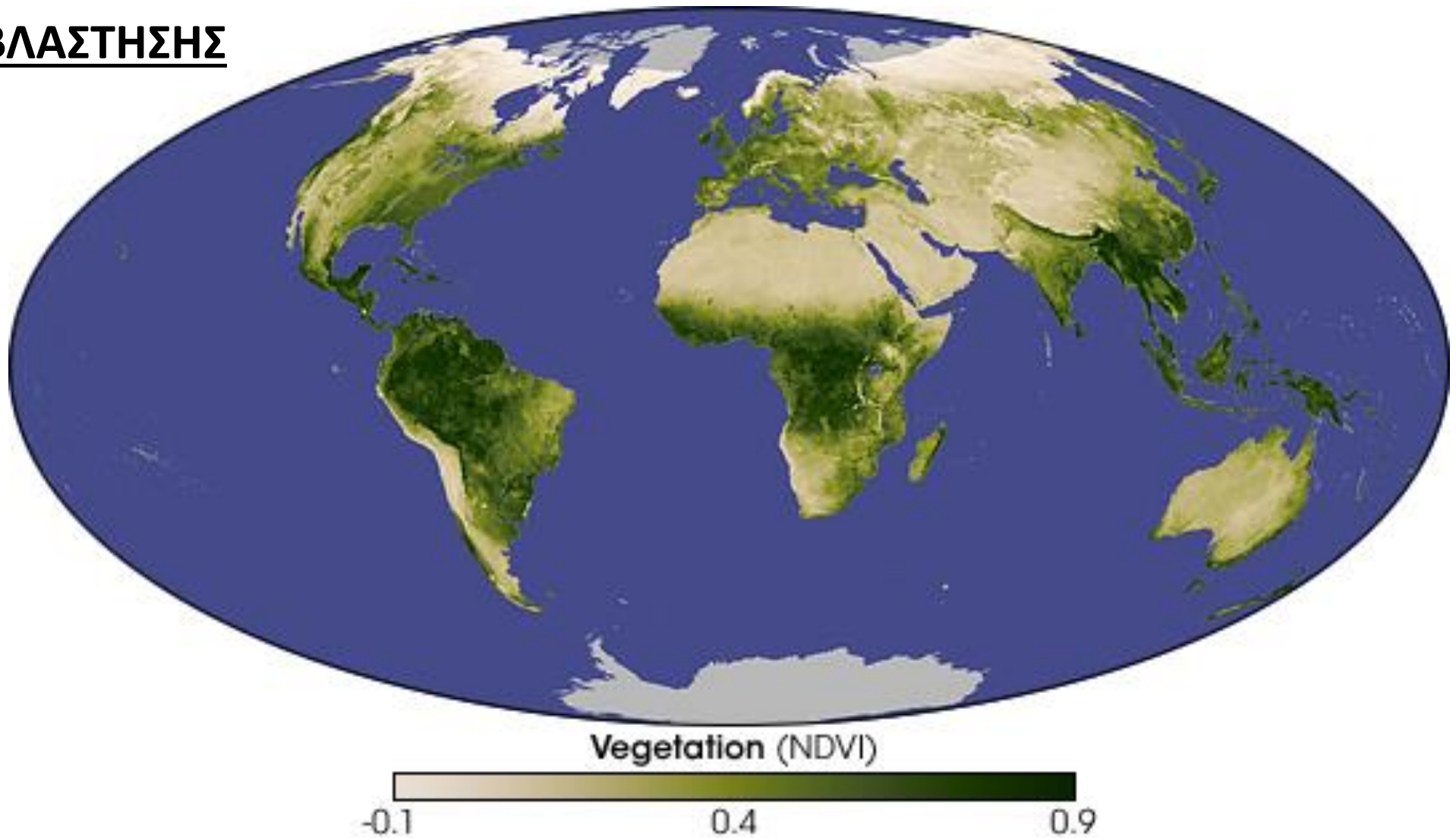
Search...

Anthocyanin Reflectance Index 1
Anthocyanin Reflectance Index 2
Atmospherically Resistant Vegetation Index
Burn Area Index
Clay Minerals
Difference Vegetation Index
Enhanced Vegetation Index
Ferrous Minerals
Global Environmental Monitoring Index
Green Atmospherically Resistant Index
Green Chlorophyll Index
Green Difference Vegetation Index
Green Leaf Index
Green Normalized Difference Vegetation Index
Green Optimized Soil Adjusted Vegetation Index
Green Ratio Vegetation Index
Green Soil Adjusted Vegetation Index
Green Vegetation Index
Infrared Percentage Vegetation Index
Iron Oxide
Leaf Area Index
Modified Chlorophyll Absorption Ratio Index
Modified Chlorophyll Absorption Ratio Index - Improved
Modified Non-Linear Index
Modified Normalized Difference Water Index
Modified Red Edge Normalized Difference Vegetation Index
Modified Red Edge Simple Ratio
Modified Simple Ratio
Modified Soil Adjusted Vegetation Index 2
Modified Triangular Vegetation Index
Modified Triangular Vegetation Index - Improved
Non-Linear Index
Normalized Burn Ratio
Normalized Difference Built-Up Index
Normalized Difference Mud Index
Normalized Difference Snow Index
Normalized Difference Vegetation Index
Optimized Soil Adjusted Vegetation Index
Plant Senescence Reflectance Index
Red Edge Normalized Difference Vegetation Index
Red Edge Position Index
Red Green Ratio Index
Renormalized Difference Vegetation Index
Simple Ratio
Soil Adjusted Vegetation Index
Structure Insensitive Pigment Index
Sum Green Index
Transformed Chlorophyll Absorption Reflectance Index
Transformed Difference Vegetation Index
Triangular Greenness Index
Triangular Vegetation Index
Visible Atmospherically Resistant Index
Wide Dynamic Range Vegetation Index
WorldView Built-Up Index
WorldView Improved Vegetative Index
WorldView Non-Homogeneous Feature Difference
WorldView Water Index

Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

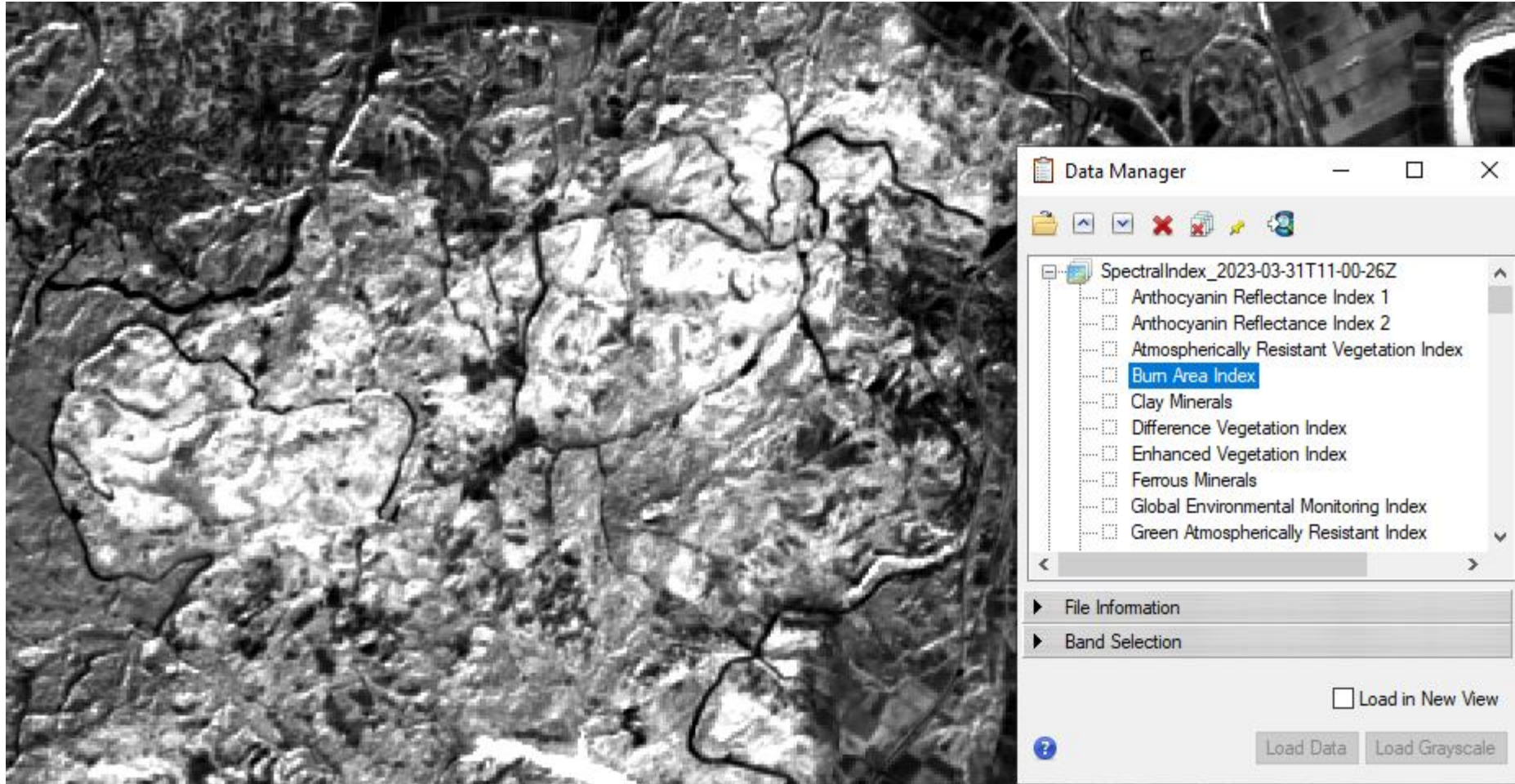
- **3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ**



Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

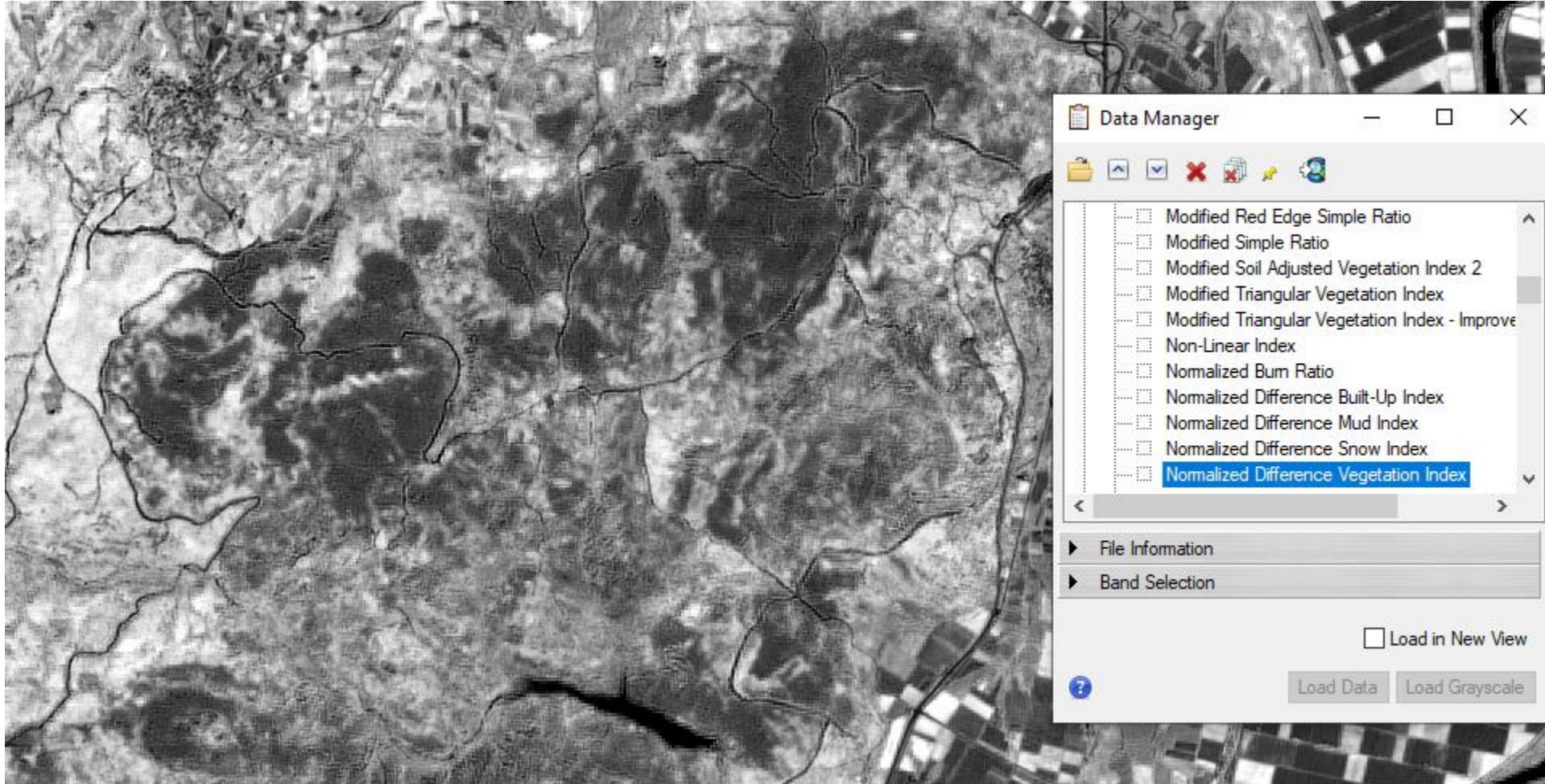
- **3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ**



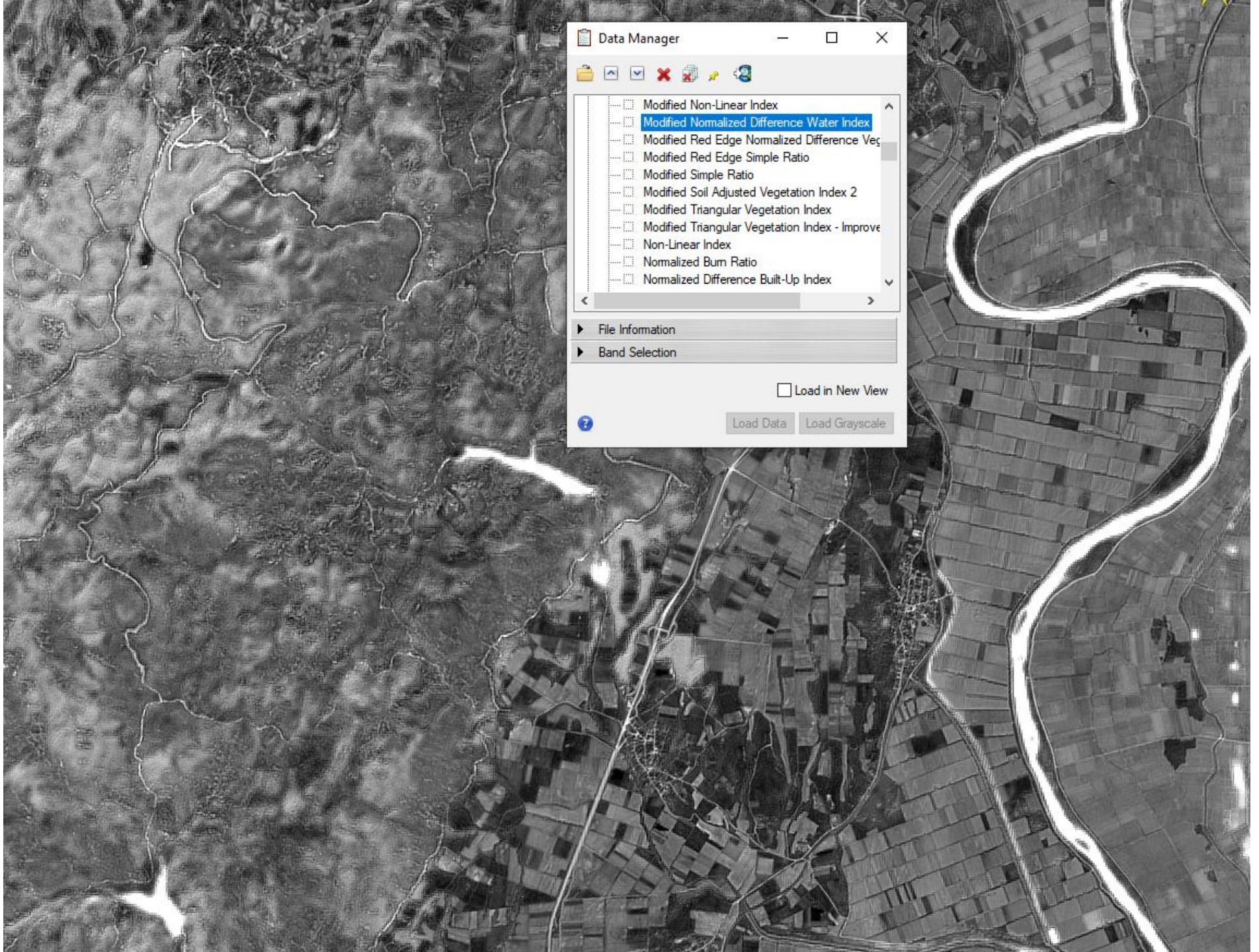
Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

- **3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ**



- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας
- **3. ΔΕΙΚΤΕΣ**
ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ

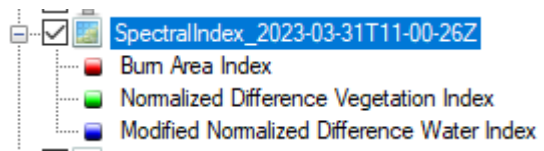


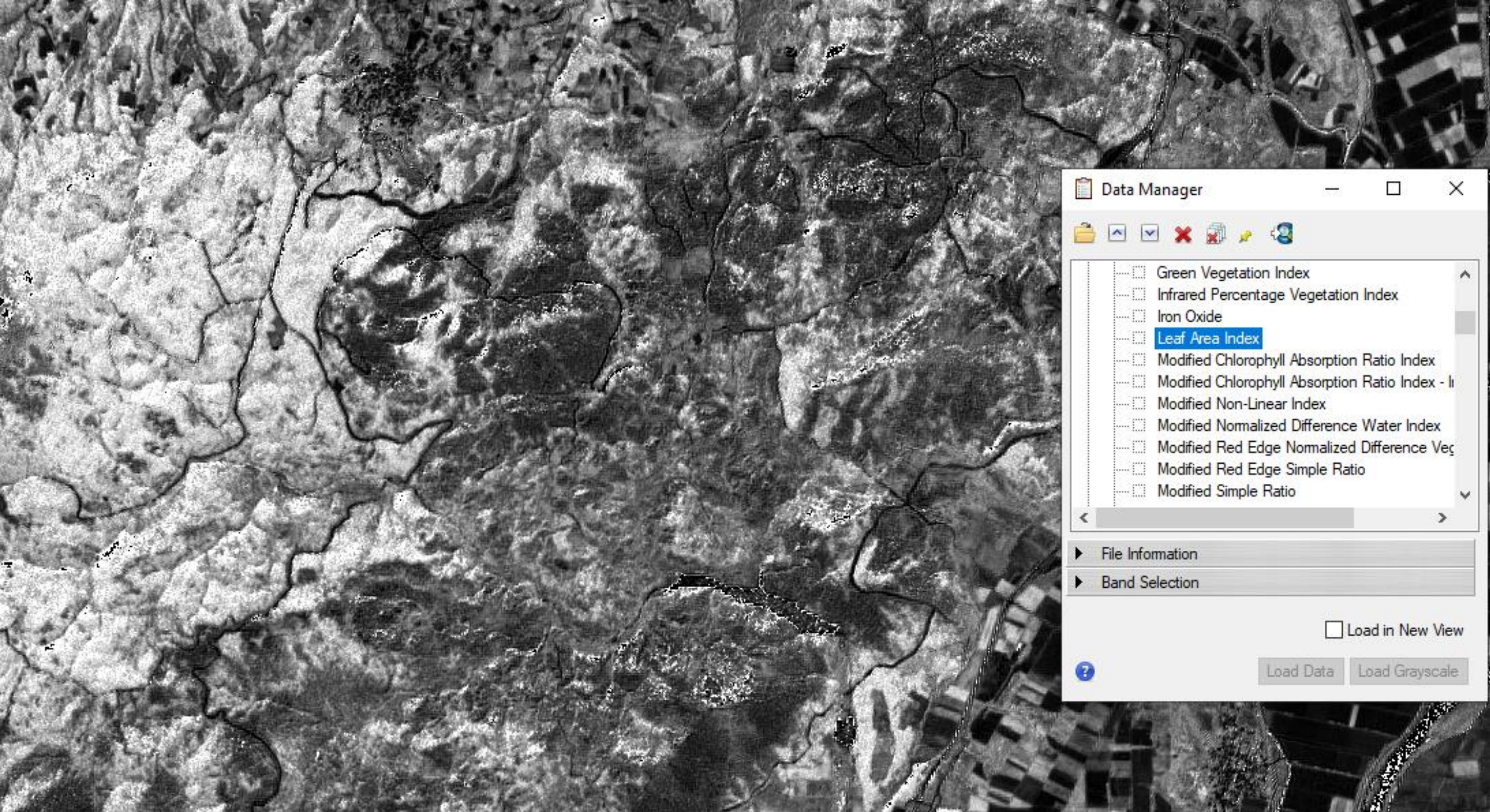
Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας

- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

- **3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ**





Data Manager

☐ Green Vegetation Index

☐ Infrared Percentage Vegetation Index

☐ Iron Oxide

☒ Leaf Area Index

☐ Modified Chlorophyll Absorption Ratio Index

☐ Modified Chlorophyll Absorption Ratio Index - I

☐ Modified Non-Linear Index

☐ Modified Normalized Difference Water Index

☐ Modified Red Edge Normalized Difference Veg

☐ Modified Red Edge Simple Ratio

☐ Modified Simple Ratio

File Information

Band Selection

☐ Load in New View

?

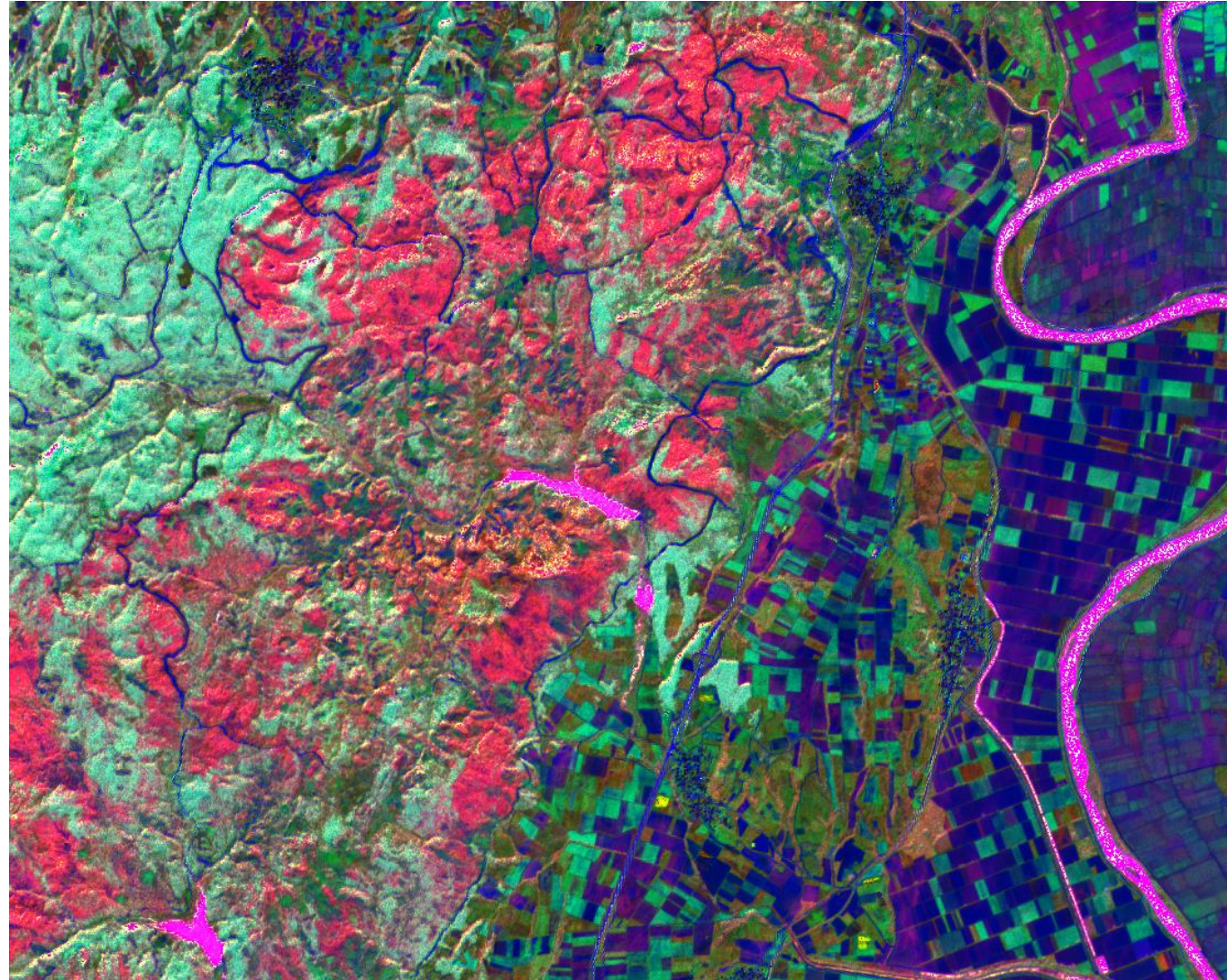
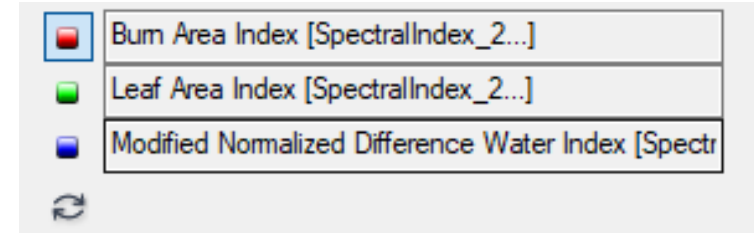
Load Data

Load Grayscale

Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

- **3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ**



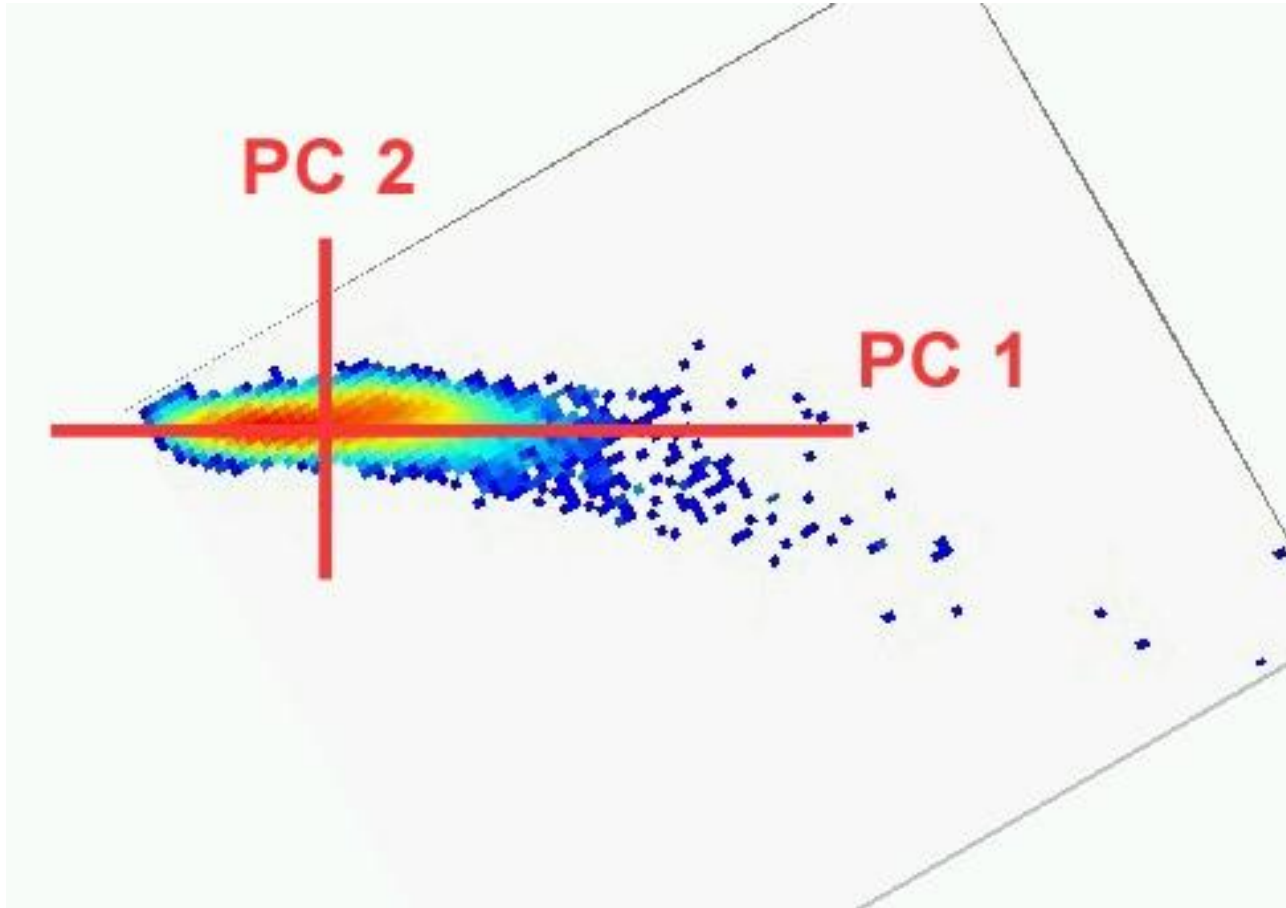
Τηλεπισκόπηση

Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών

- Η Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών (Principal Component Analysis – PCA) είναι μια τεχνική γραμμικού μετασχηματισμού σχετική με την Ανάλυση Παραγόντων.
- Δοσμένης μιας ομάδας ζωνών εικόνας, η PCA παράγει μια νέα ομάδα εικόνων, γνωστών ως τμημάτων, οι οποίες δεν είναι συσχετισμένες μεταξύ τους και είναι διατεταγμένες ανάλογα με το ποσό της διακύμανσης που αποδίδουν από την αρχική ομάδα ζωνών.

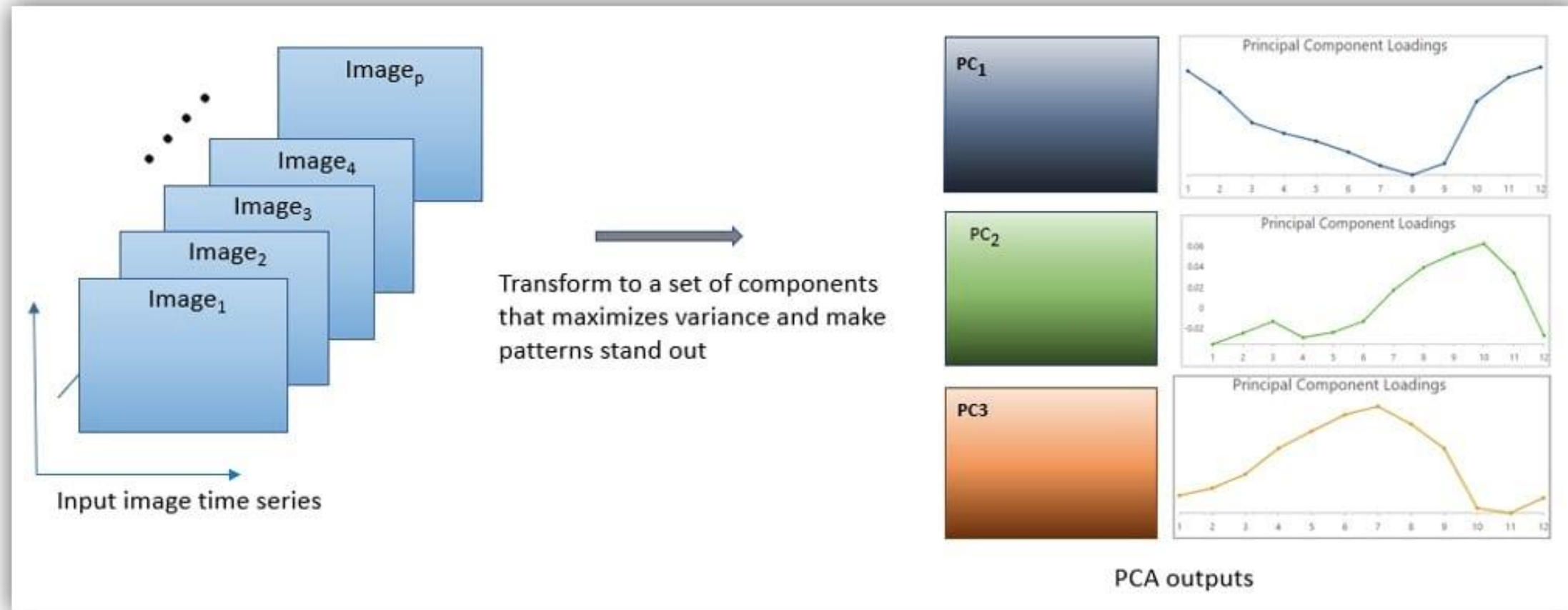
- **3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ**

- Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (Principal Component Analysis)



- **3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ**

- Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (Principal Component Analysis)



Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (Principal Component Analysis)

- Μείωση του πλεονάσματος στο πολυ-φασματικά δεδομένα
- Ο μετασχηματισμός

$$DN_I = a_{11}DN_A + a_{12}DN_B + a_{13}DN_C + a_{14}DN_D$$

$$DN_{II} = a_{21}DN_A + a_{22}DN_B + a_{23}DN_C + a_{24}DN_D$$

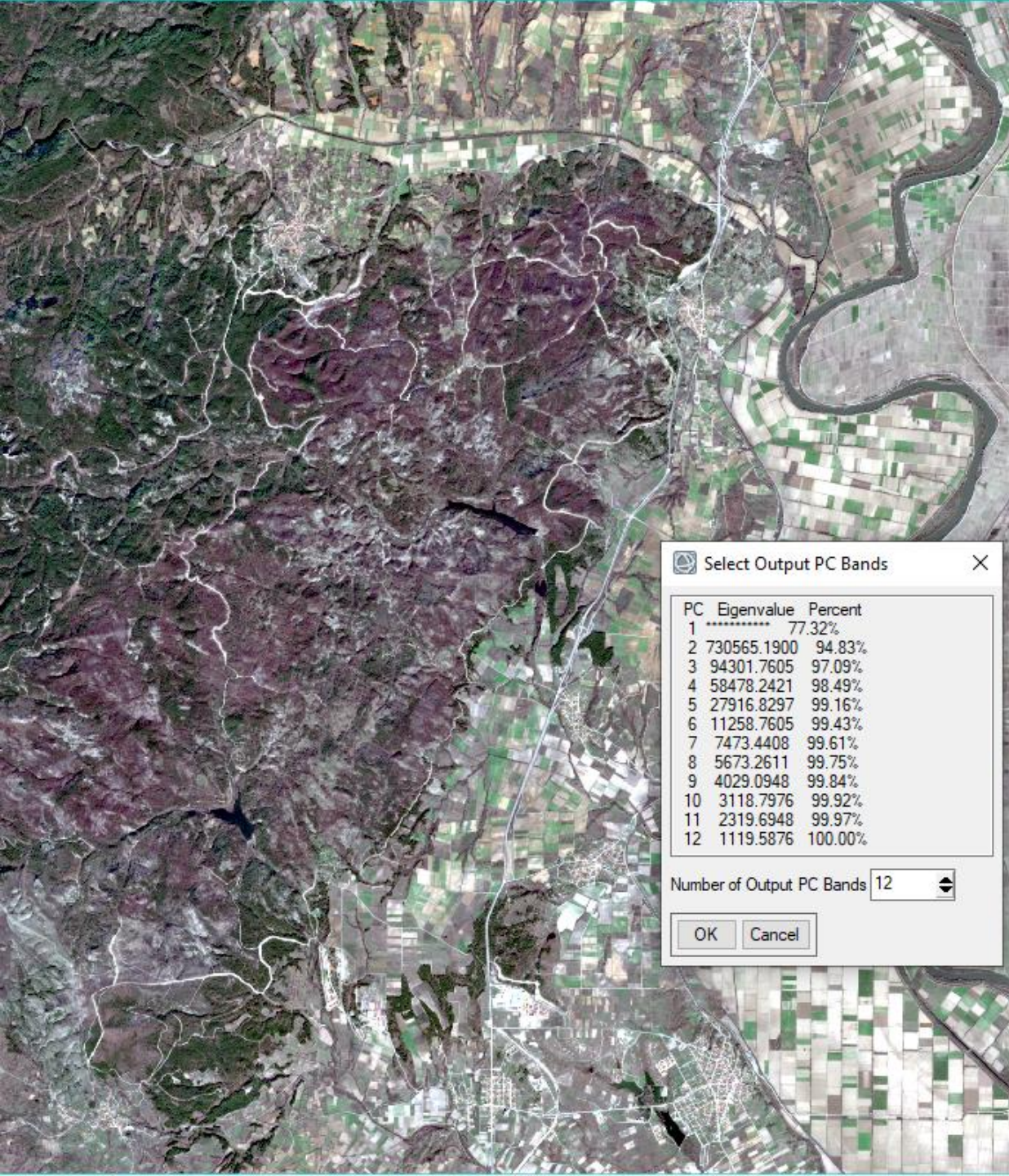
$$DN_{III} = a_{31}DN_A + a_{32}DN_B + a_{33}DN_C + a_{34}DN_D$$

$$DN_{IV} = a_{41}DN_A + a_{42}DN_B + a_{43}DN_C + a_{44}DN_D$$

$DN_I, - DN_{IV},$ - DNs οι νέες εικόνες

$DN_A, -DN_D$ - DNs οι αρχικές εικόνες

$a_{11}, a_{12}, \dots, a_{44}$ – συντελεστές μετασχηματισμού



Select Output PC Bands

PC	Eigenvalue	Percent
1	77.32%	
2	730565.1900	94.83%
3	94301.7605	97.09%
4	58478.2421	98.49%
5	27916.8297	99.16%
6	11258.7605	99.43%
7	7473.4408	99.61%
8	5673.2611	99.75%
9	4029.0948	99.84%
10	3118.7976	99.92%
11	2319.6948	99.97%
12	1119.5876	100.00%

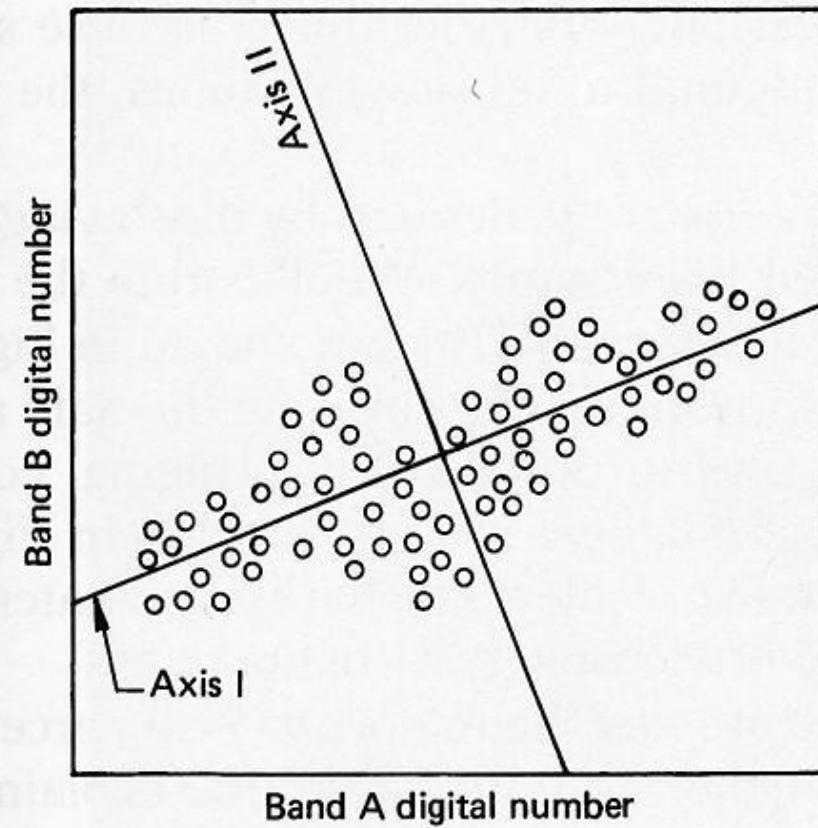
Number of Output PC Bands: 12

OK Cancel

Principal Components Rotation

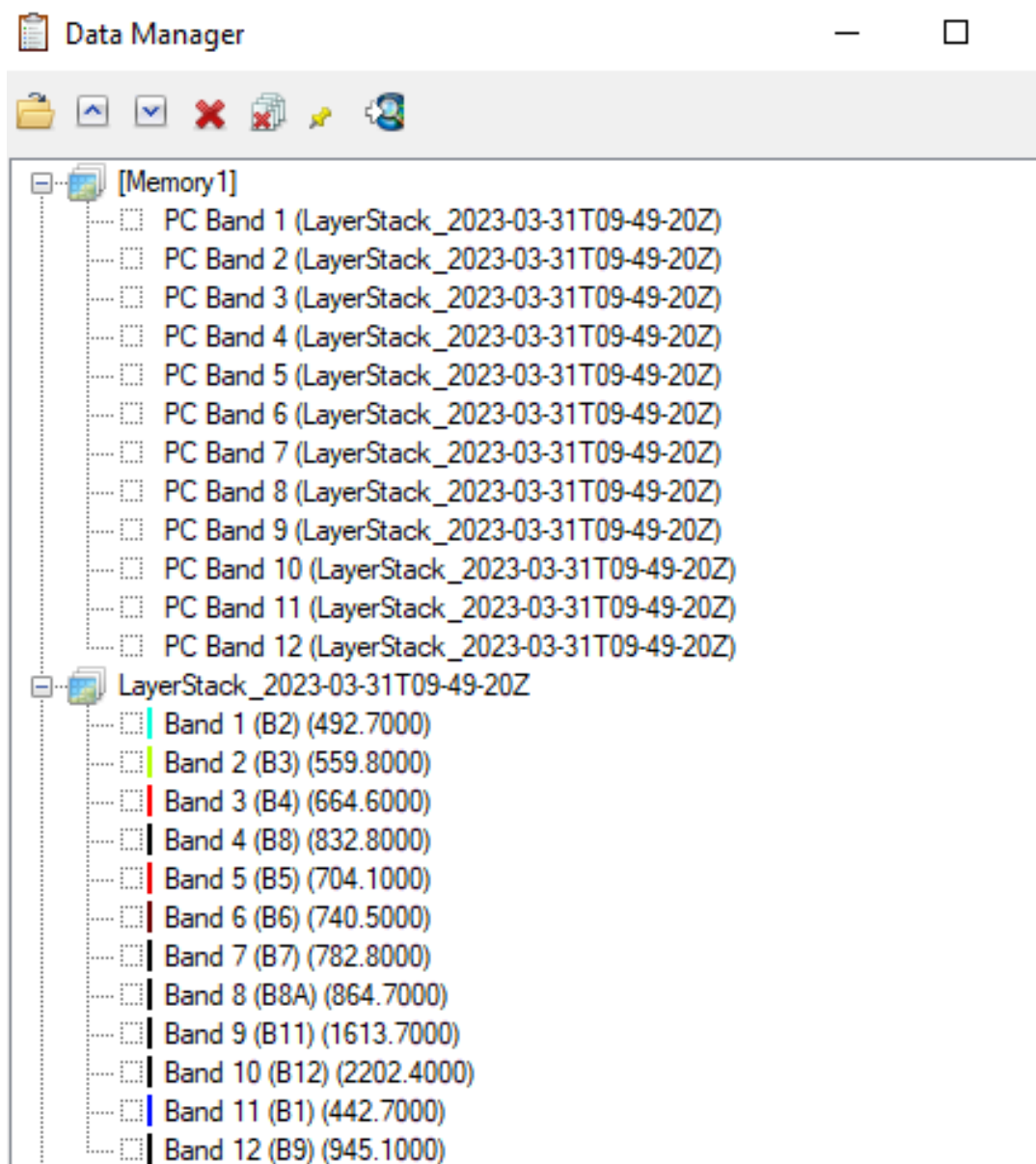
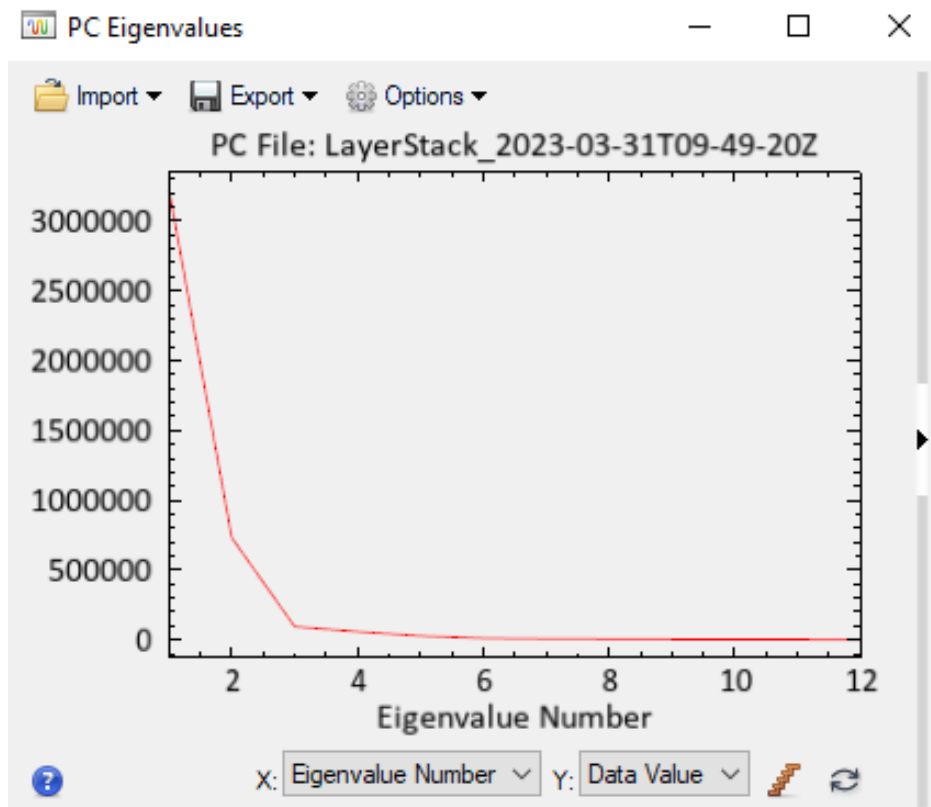
Input File : C:\Users\user\AppData\Local\Temp\env\FriMar31125
Output to Memory

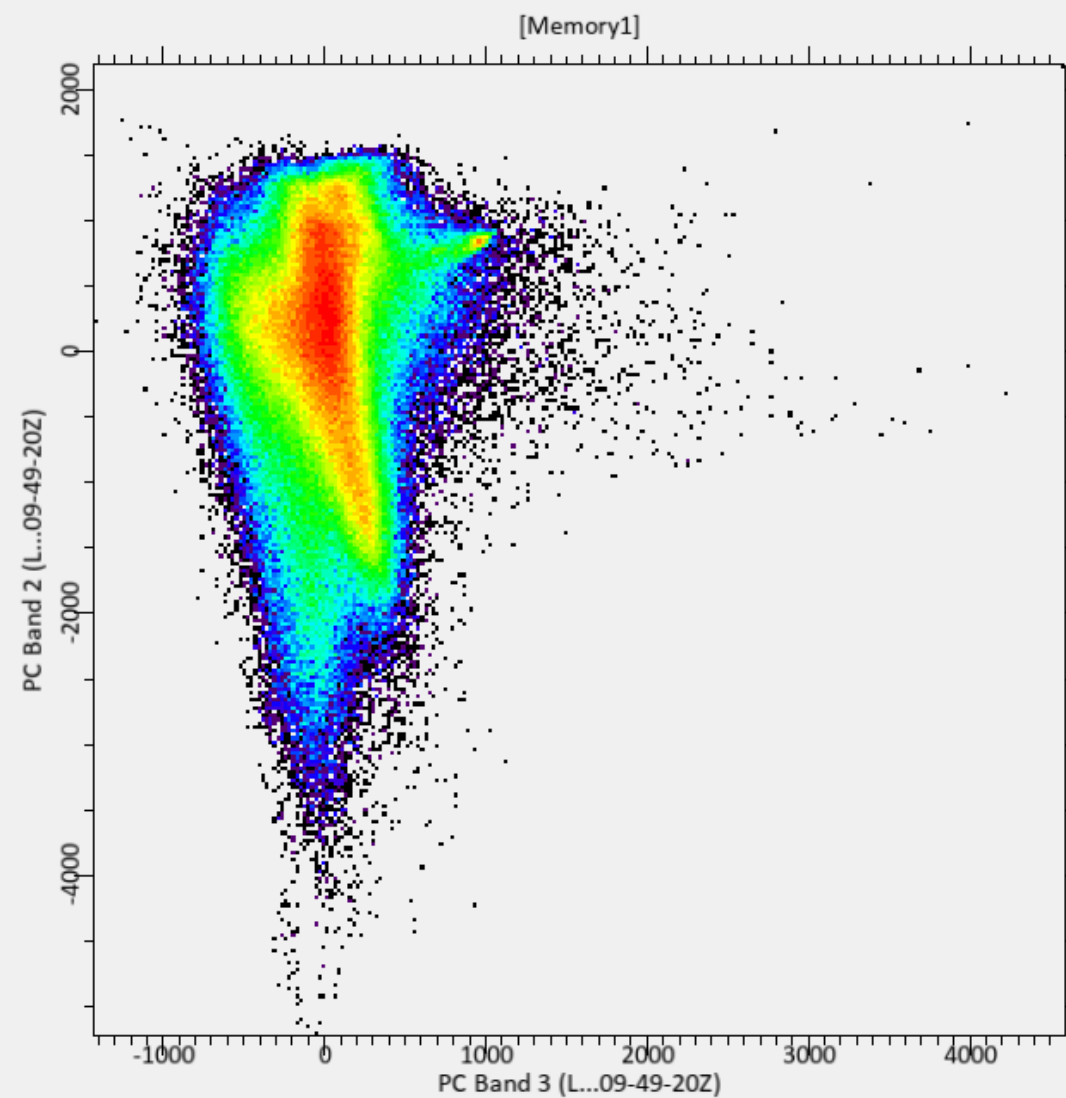
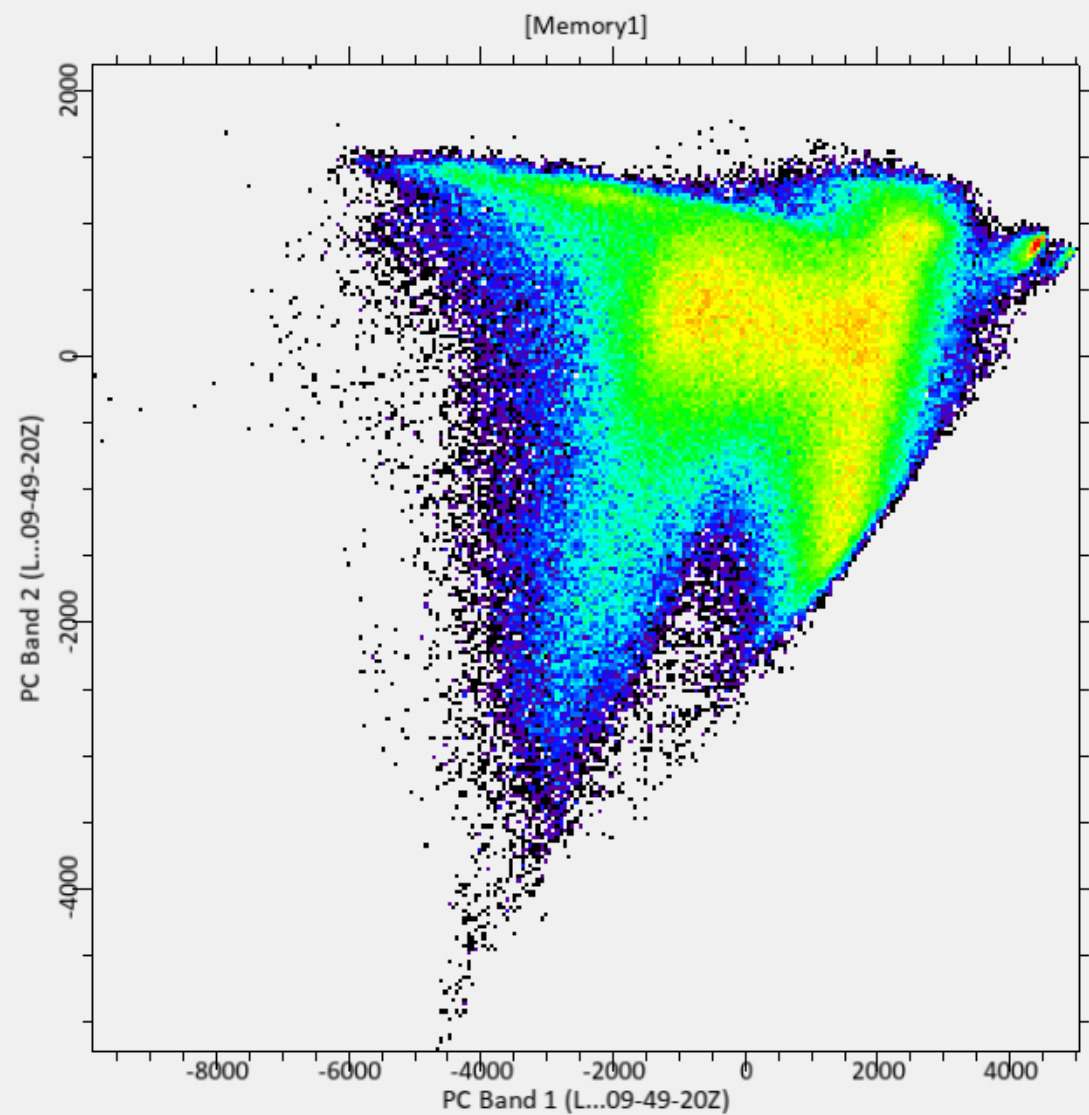
Cancel 91% <.1%



(a)

PCA





Τηλεπισκόπηση

Ανάλυση Κύριων Τμημάτων

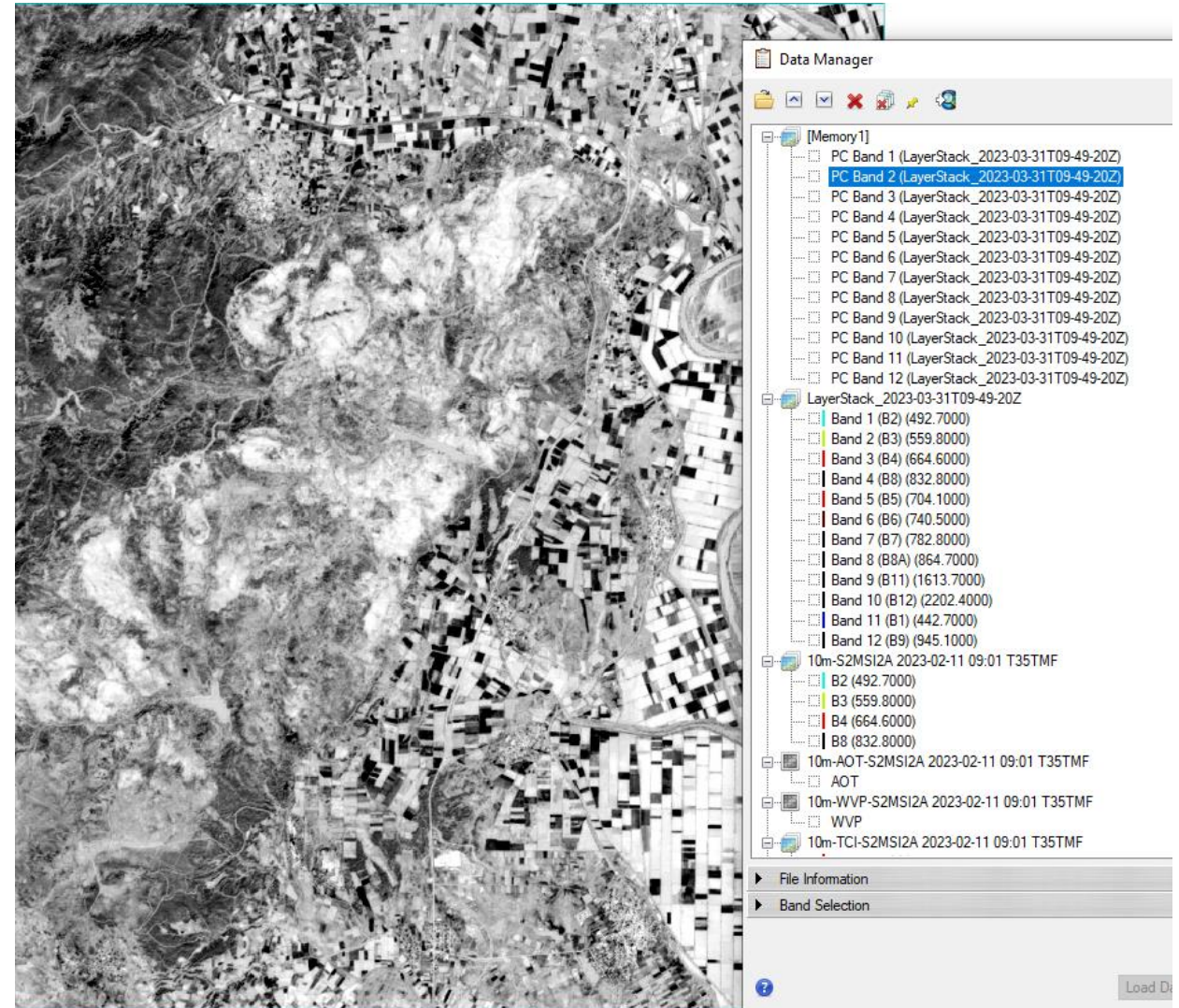
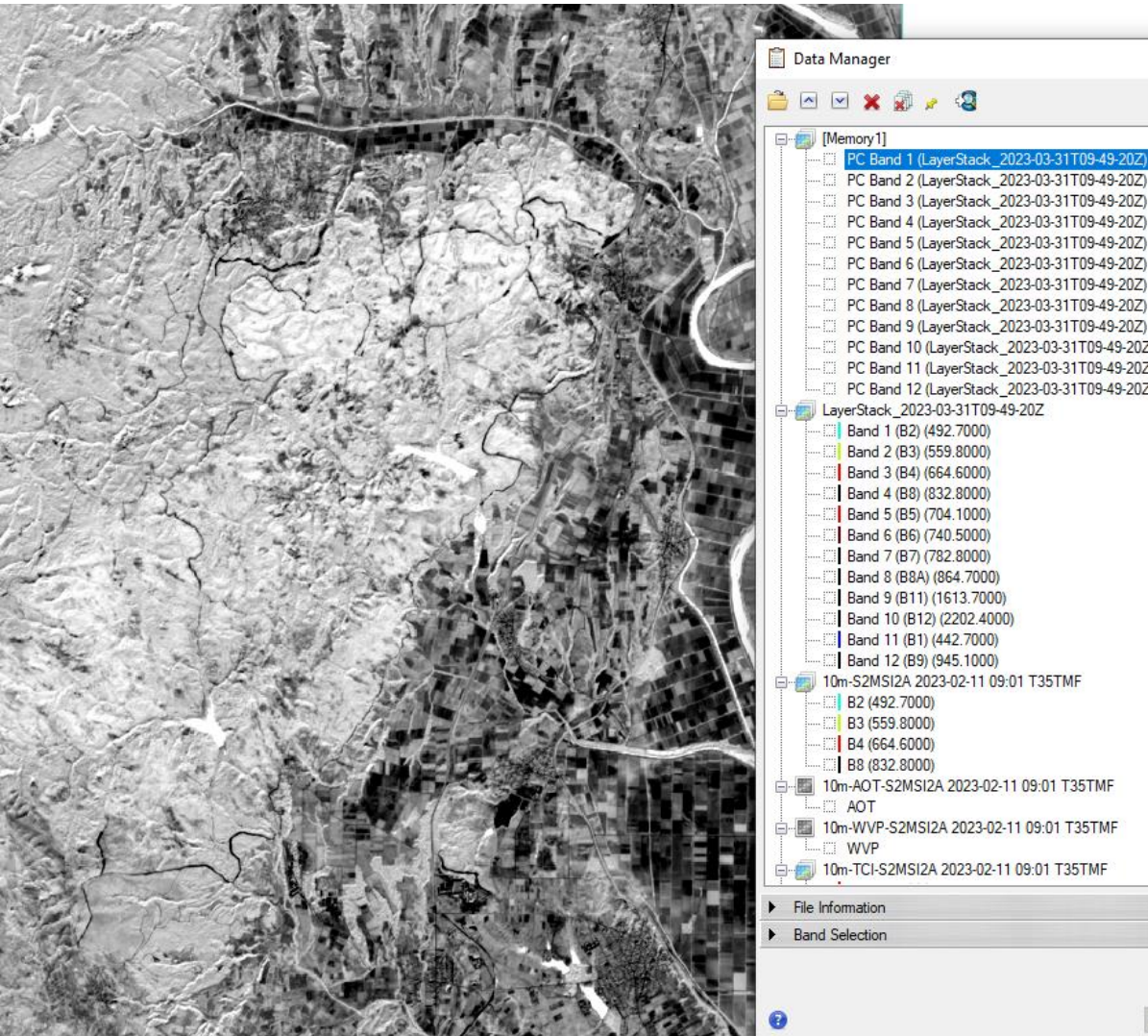
- Η PCA χρησιμοποιήθηκε παραδοσιακά στην τηλεπισκόπηση ως μέσο για συμπύκνωση των δεδομένων.
- Σε μια τυπική ομάδα ζωνών πολυφασματικής εικόνας, είναι σύνηθες να βρίσκουμε ότι τα πρώτα δύο ή τρία τμήματα μπορούν να αποδώσουν ουσιαστικά όλη την αρχική μεταβλητότητα στις τιμές αντανάκλασης.

Τηλεπισκόπηση

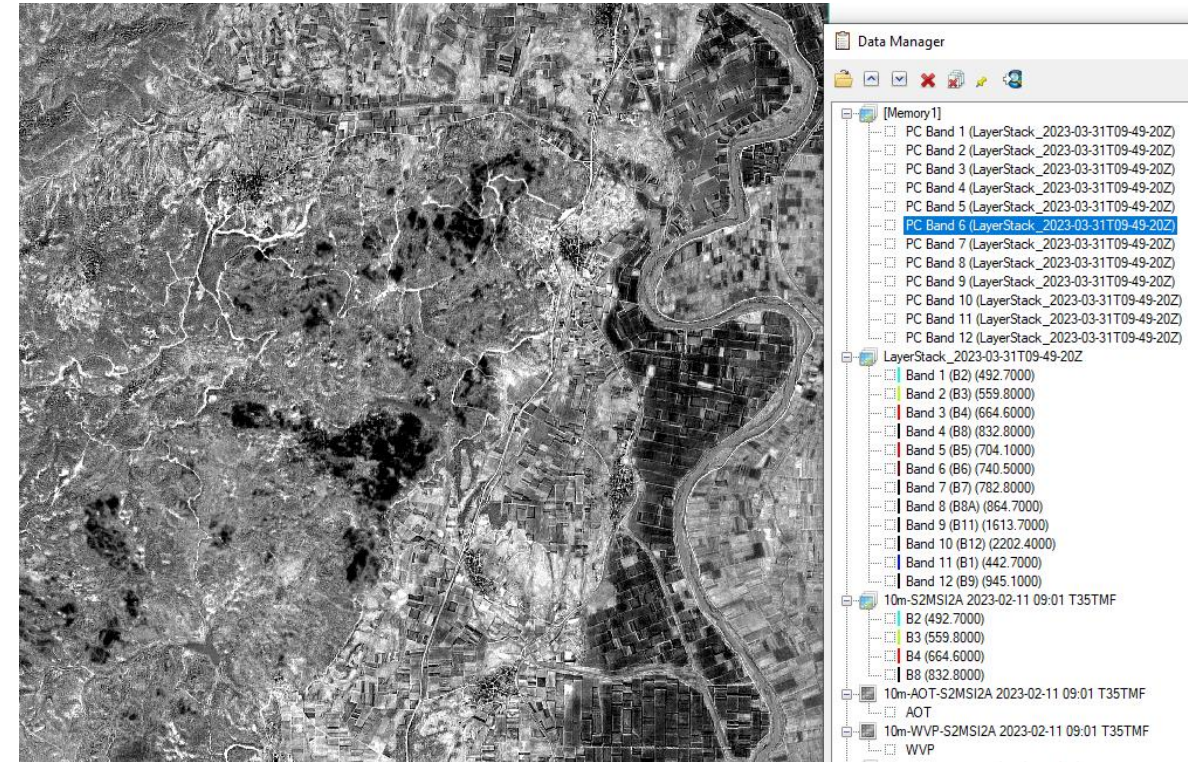
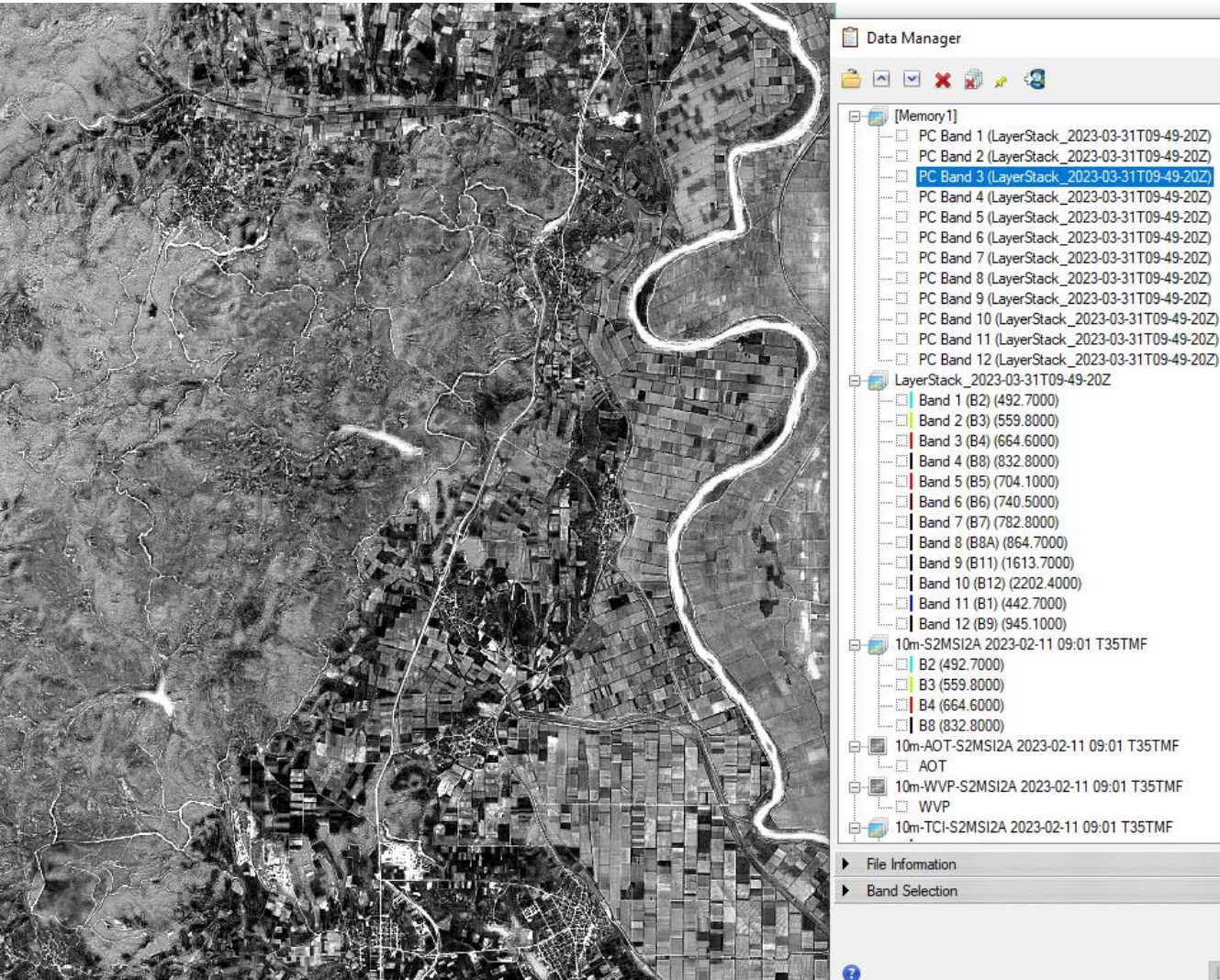
Ανάλυση Κύριων Τμημάτων

- Τα επόμενα τμήματα, επομένως, τείνουν να κυριαρχούνται από τα αποτελέσματα του θορύβου.
- Απορρίπτοντας τα τμήματα αυτά, ο όγκος των δεδομένων μειώνεται χωρίς ουσιαστική απώλεια πληροφοριών.

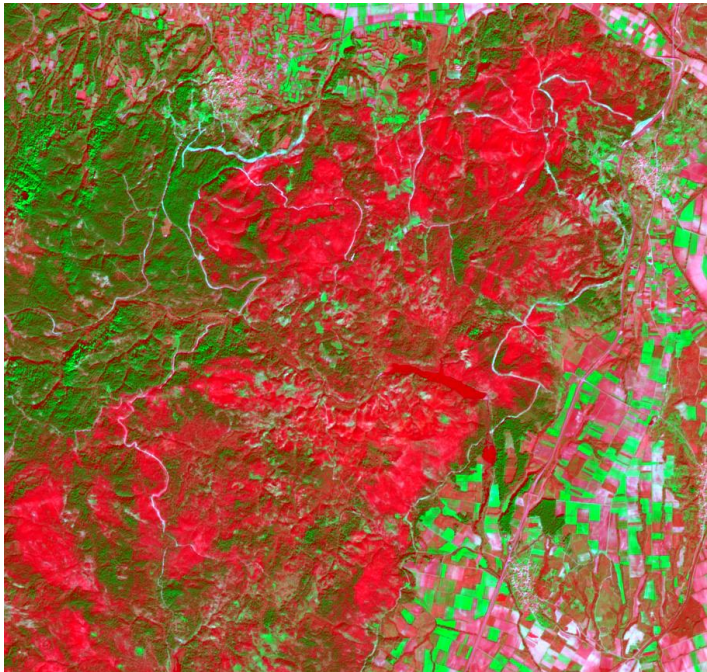
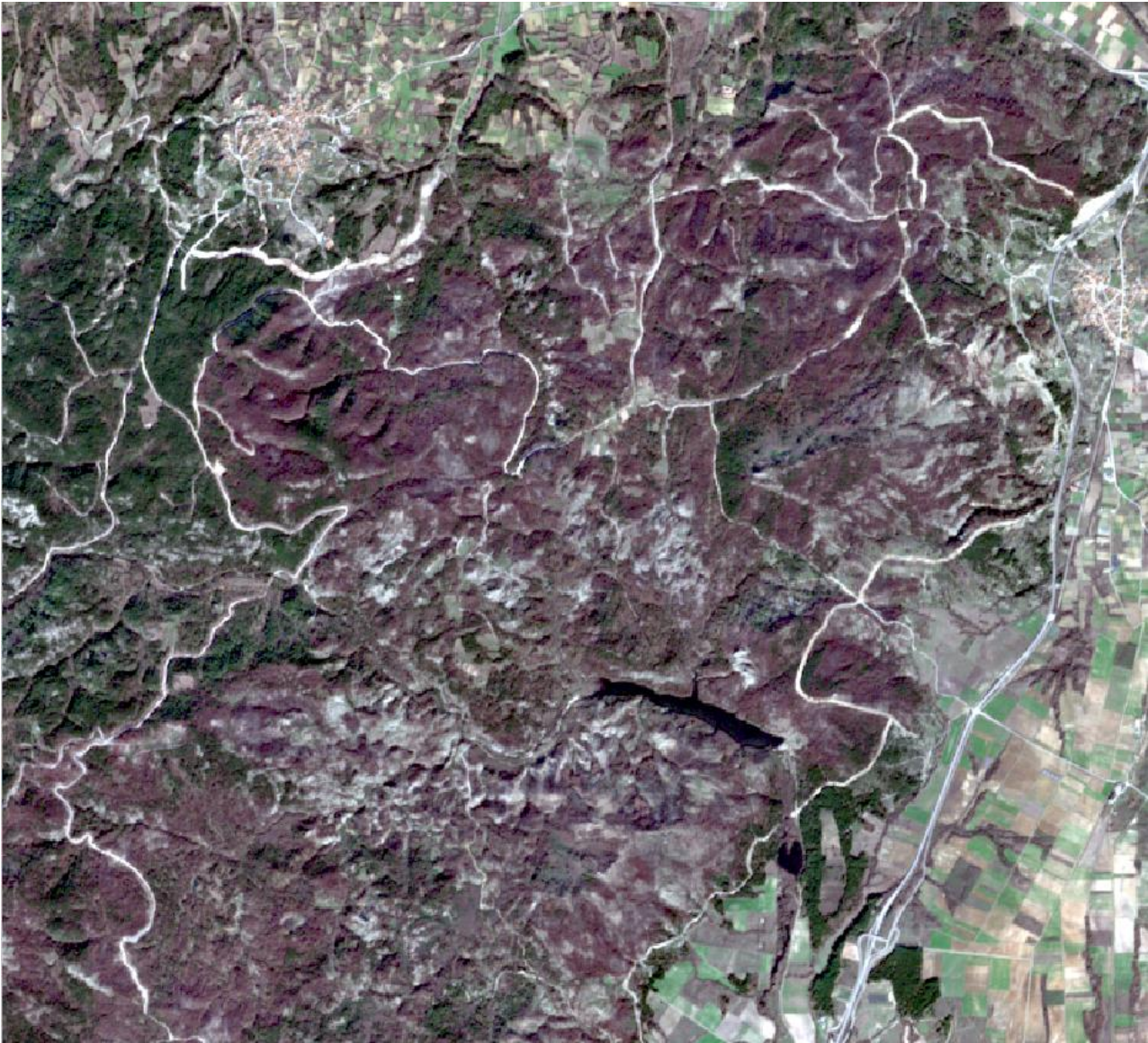
PCA






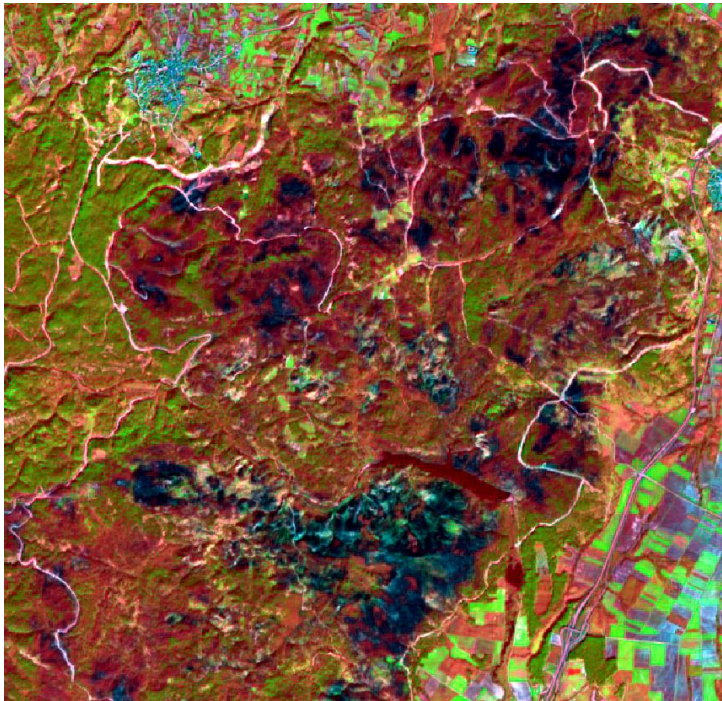
PCA






PCA



	PC Band 2 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z) [1]
	Band 4 (B8) (832.8000) [LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z]
	Band 3 (B4) (664.6000) [LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z]



	PC Band 6 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z) [1]
	Band 4 (B8) (832.8000) [LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z]
	Band 3 (B4) (664.6000) [LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z]

Τηλεπισκόπηση

Ανάλυση Κύριων Τμημάτων

- Δεδομένου ότι τα τελευταία αυτά τμήματα κυριαρχούνται από θόρυβο, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η PCA ως τεχνική απομάκρυνσης θορύβου.
- Επίσης, τελευταία η PCA έχει δειχθεί ότι έχει ειδική εφαρμογή στην περιβαλλοντική παρακολούθηση.
- Σε περιπτώσεις όπου παρέχονται πολυφασματικές εικόνες για δύο ημερομηνίες, οι ζώνες και από τις δύο εικόνες μπορούν να περαστούν από την PCA σαν να προέρχονταν από μία εικόνα.

Τηλεπισκόπηση

Ανάλυση Κύριων Τμημάτων

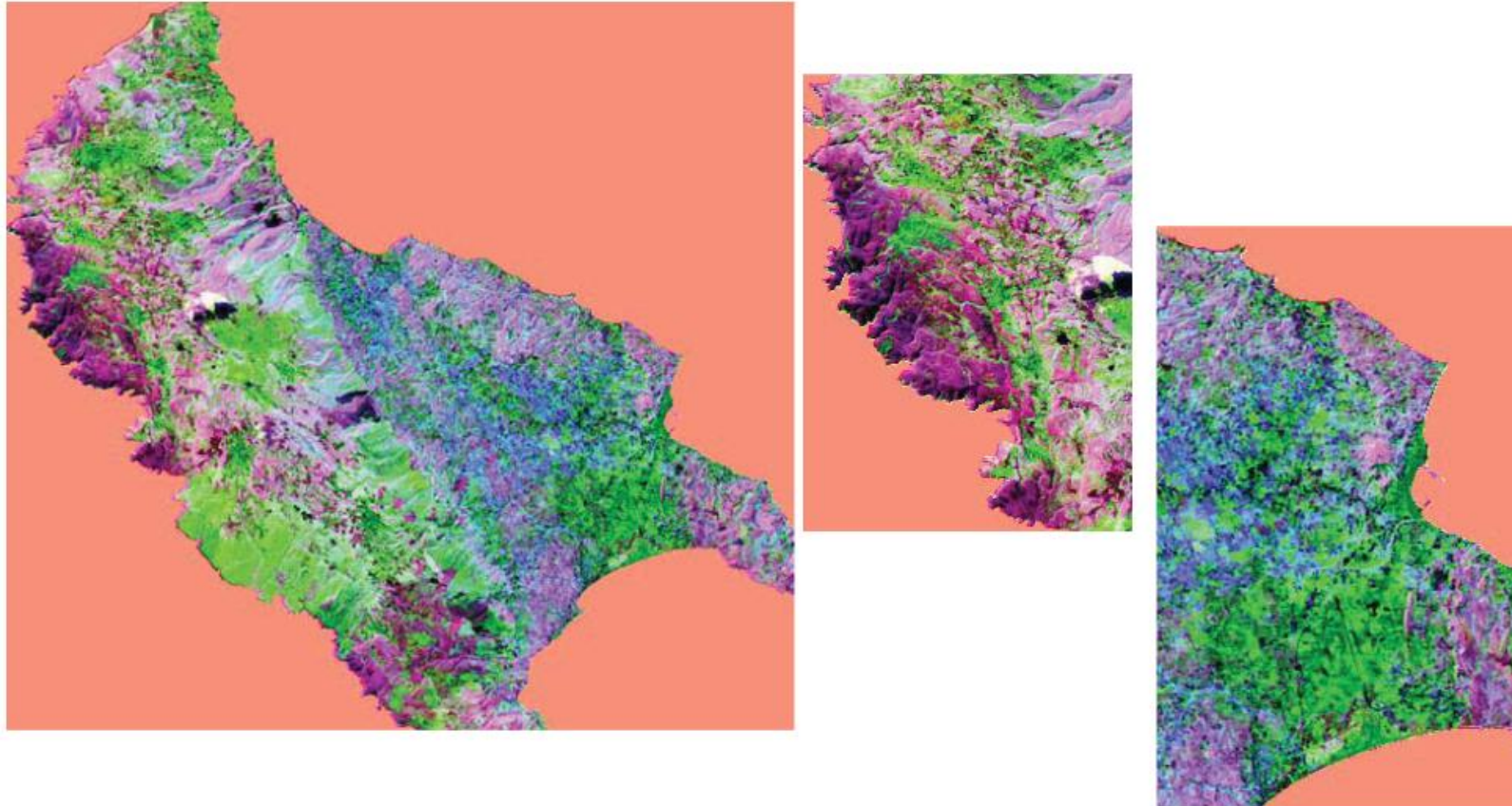
- Στις περιπτώσεις αυτές, οι αλλαγές μεταξύ των δύο ημερομηνιών τείνουν να αναδεικνύονται στα τελευταία τμήματα.



3.5. Για να δούμε που είχαμε τις μεγαλύτερες χωρικές μεταβολές, θα ενοποιήσουμε δύο χρονιές σαν μια εικόνα (του 1984 και 2011) και μετά θα τρέξουμε μια PCA με τις δύο εικόνες μαζί και θα δούμε μια RGB με βάση τους τρεις πρώτους άξονες της PCA.

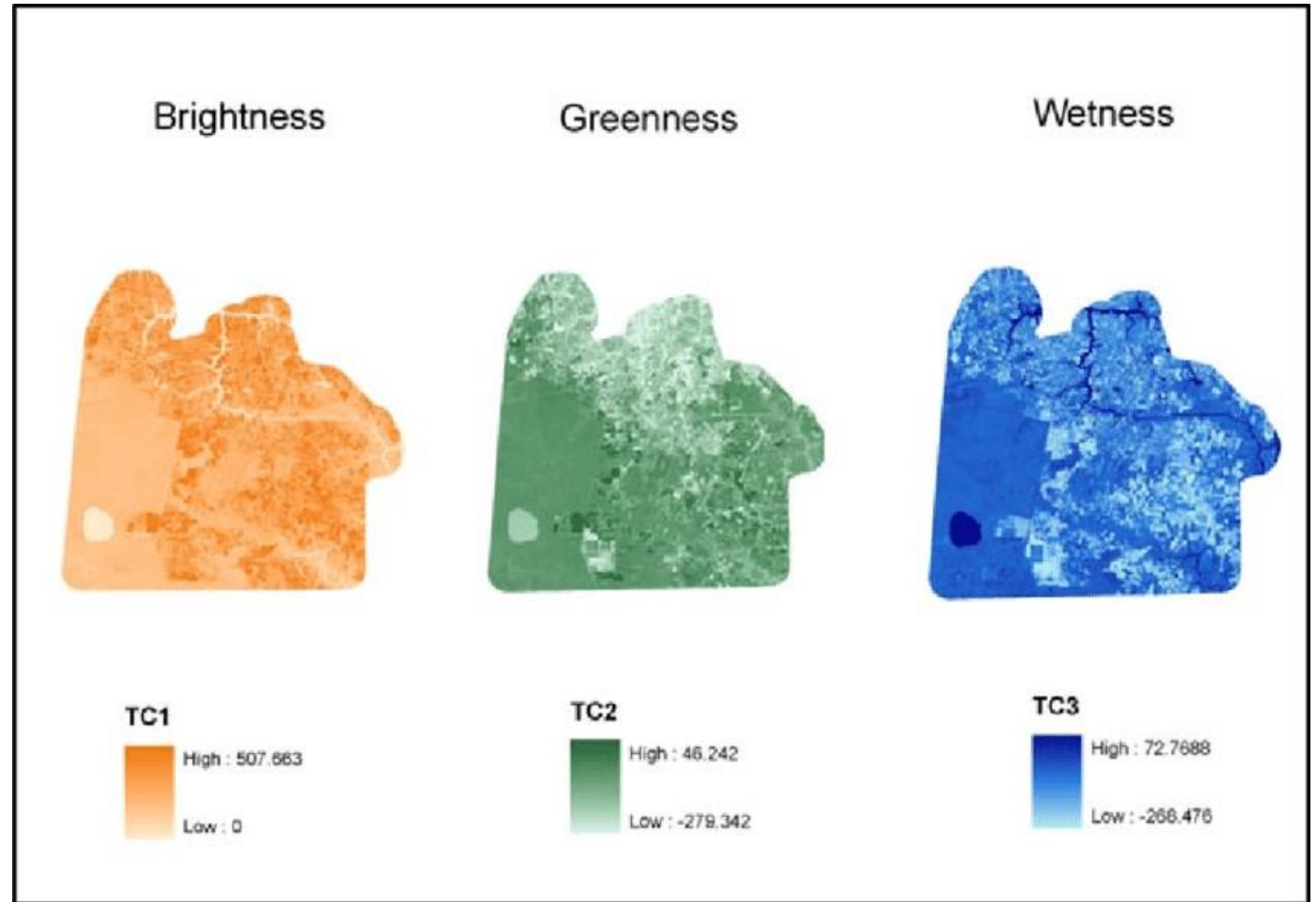
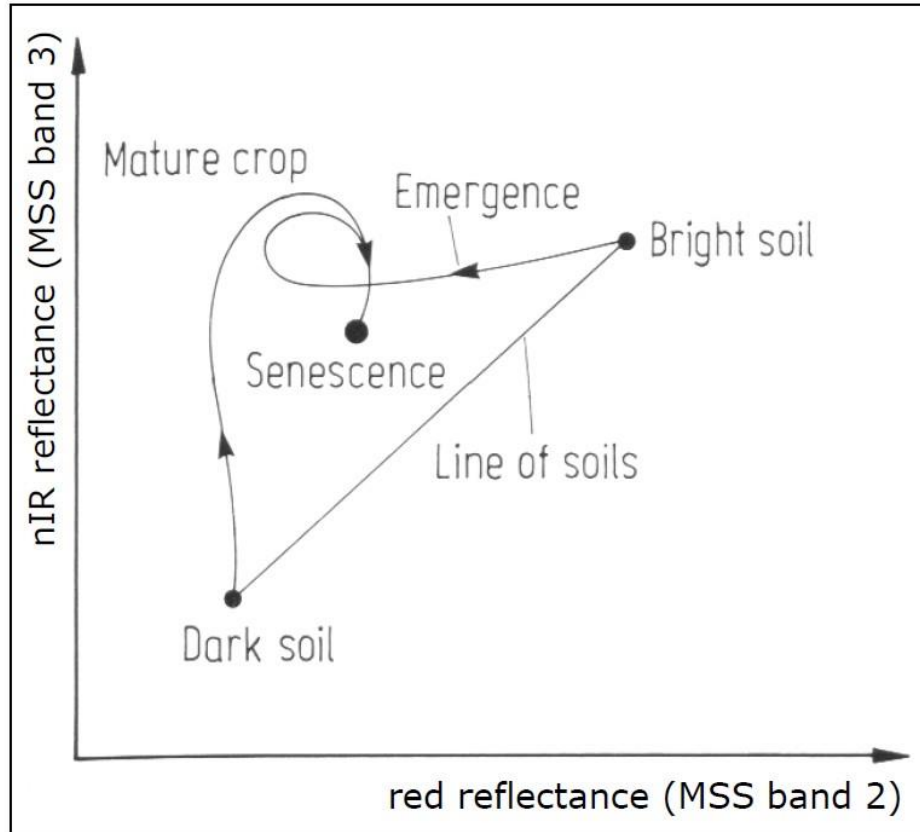
Το ξέρετε από τα προηγούμενα πως ενοποιούμε εικόνες (Layer stacking τις δύο εικόνες και χρησιμοποιώντας την ίδια μάσκα).

Στο τέλος θα πρέπει να έχουμε αυτό το αποτέλεσμα, όπου με έντονο μωβ οι πολύ μεγάλες αλλαγές και με πράσινο οι μικρότερες.



Τηλεπισκόπηση

Tasseled cap



Τηλεπισκόπηση

Tasseled cap

Tasseled Cap TM data, 6-band (no thermal): Brightness, Greenness, Wetness

WEIGHTS FOR TASSELED CAP TRANSFORMATION OF THEMATIC MAPPER DATA

Component	Channel 1	Channel 2	Channel 3	Channel 4	Channel 5	Channel 7
Brightness	0.3037	0.2793	0.4343	0.5585	0.5082	0.1863
Greenness	-0.2848	-0.2435	-0.5436	0.7243	0.0840	-0.1800
Wetness	0.1509	0.1793	0.3299	0.3406	-0.7112	-0.4572

- [Memory2]
 - Brightness (LayerStack_2023-03-31T09:49:20Z)
 - Greenness (LayerStack_2023-03-31T09:49:20Z)
 - Wetness (LayerStack_2023-03-31T09:49:20Z)
 - Fourth (LayerStack_2023-03-31T09:49:20Z)
 - Fifth (LayerStack_2023-03-31T09:49:20Z)
 - Sixth (LayerStack_2023-03-31T09:49:20Z)