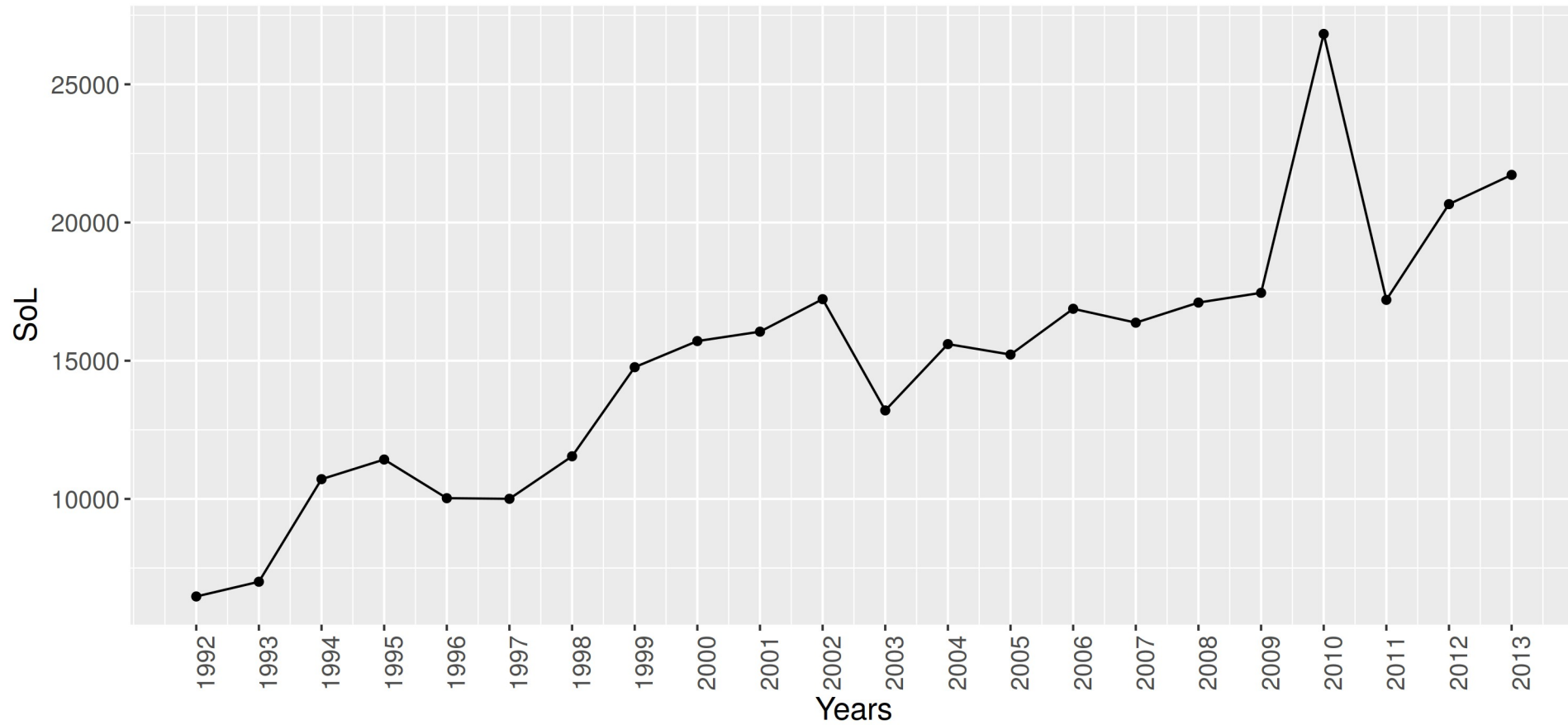


Raster και Raster Stack στην R

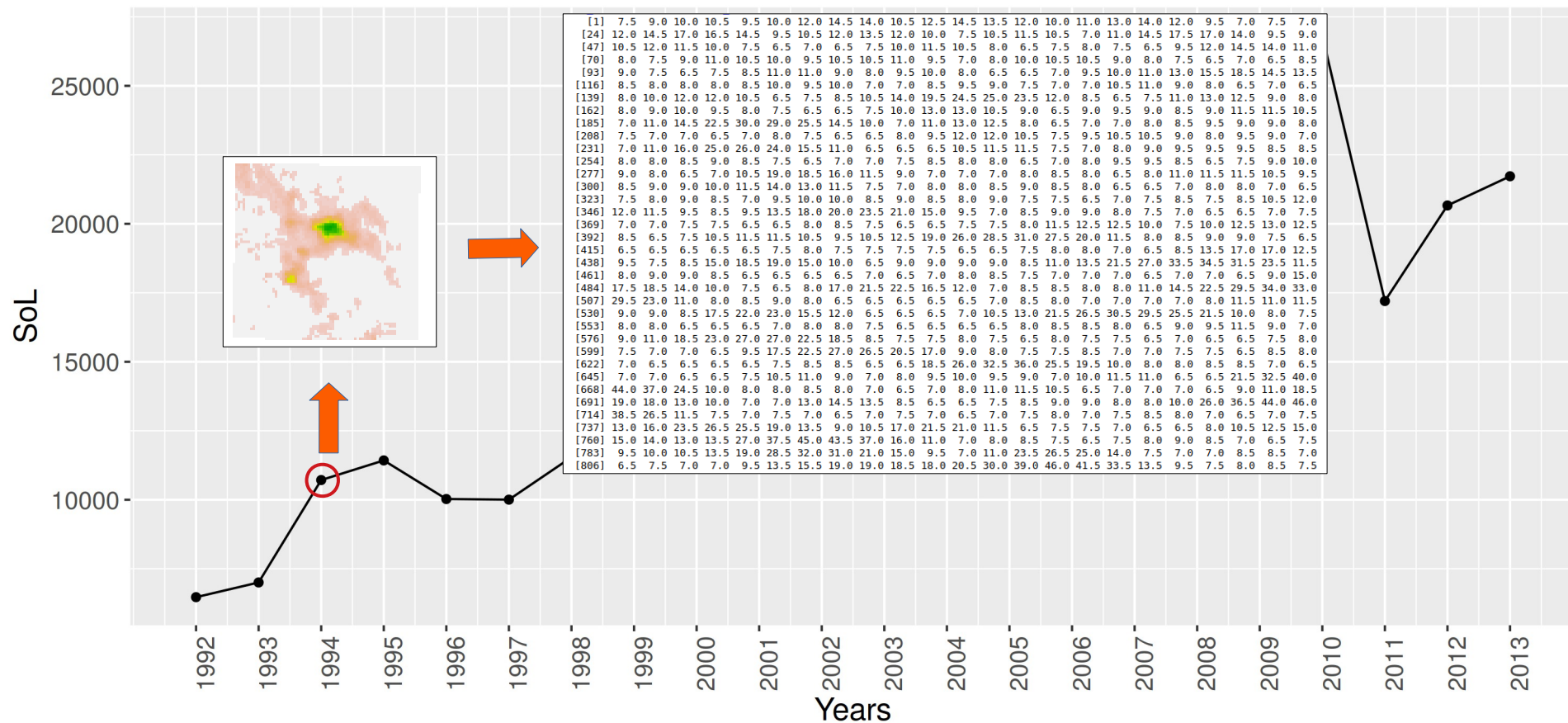
Λιάκος Λεωνίδας, Γεωγράφος

<https://github.com/kokkytos/rworkshop>

Sum of Lights (SoL) for Magnesia



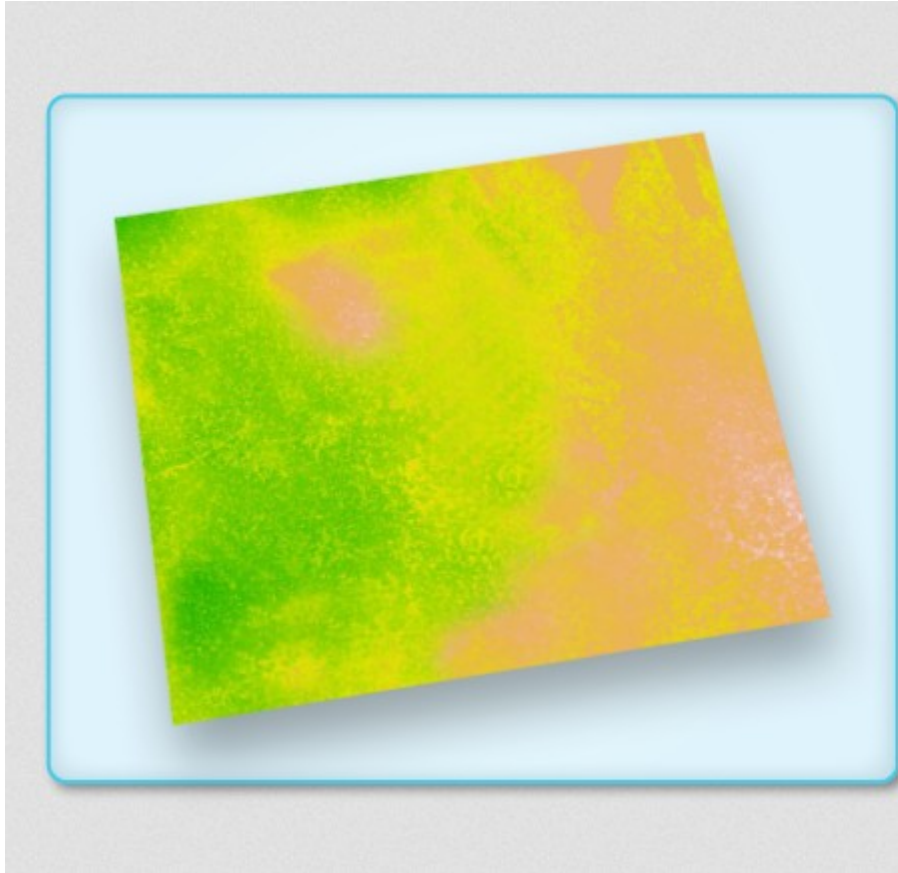
Sum of Lights (SoL) for Magnesia



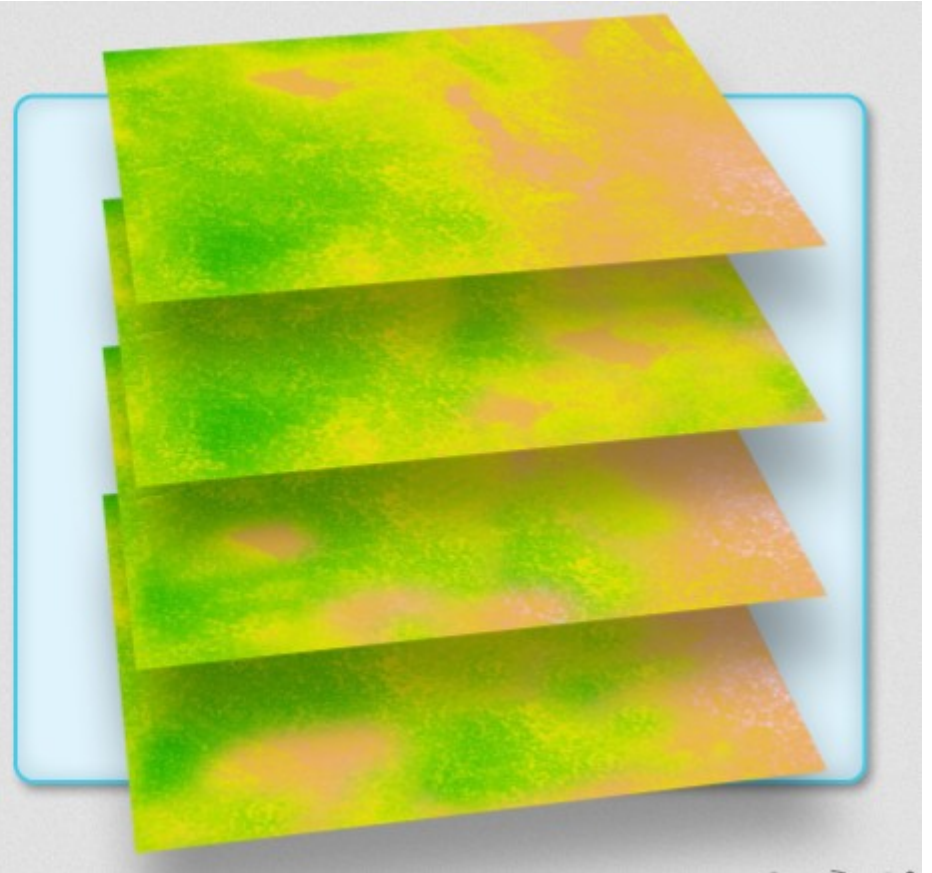
Αρχεία geotiff ανά έτος

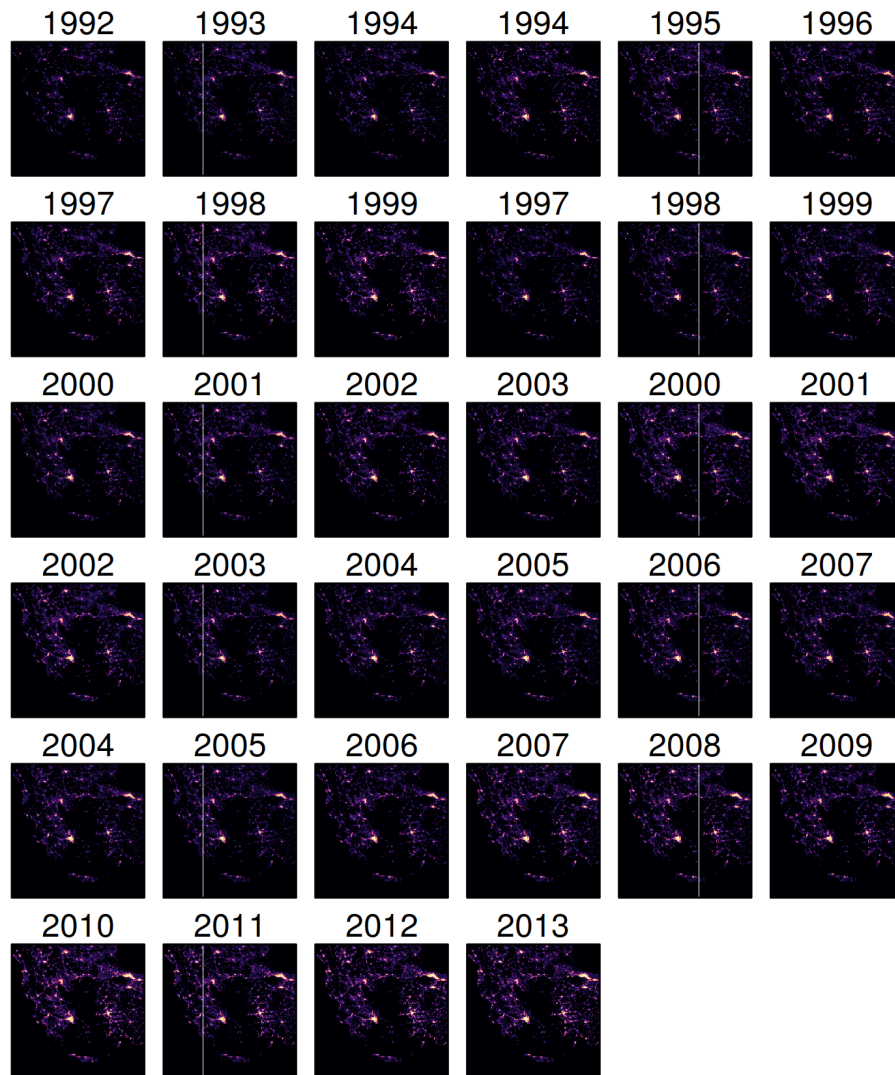
F101992.v4b_web.stable_lights.tif	F142000.v4b_web.stable_lights.tif	F162004.v4b_web.stable_lights.tif
F101993.v4b_web.stable_lights.tif	F142001.v4b_web.stable_lights.tif	F162005.v4b_web.stable_lights.tif
F101994.v4b_web.stable_lights.tif	F142002.v4b_web.stable_lights.tif	F162006.v4b_web.stable_lights.tif
F121994.v4b_web.stable_lights.tif	F142003.v4b_web.stable_lights.tif	F162007.v4b_web.stable_lights.tif
F121995.v4b_web.stable_lights.tif	F152000.v4b_web.stable_lights.tif	F162008.v4b_web.stable_lights.tif
F121996.v4b_web.stable_lights.tif	F152001.v4b_web.stable_lights.tif	F162009.v4b_web.stable_lights.tif
F121997.v4b_web.stable_lights.tif	F152002.v4b_web.stable_lights.tif	F182010.v4d_web.stable_lights.tif
F121998.v4b_web.stable_lights.tif	F152003.v4b_web.stable_lights.tif	F182011.v4c_web.stable_lights.tif
F121999.v4b_web.stable_lights.tif	F152004.v4b_web.stable_lights.tif	F182012.v4c_web.stable_lights.tif
F141997.v4b_web.stable_lights.tif	F152005.v4b_web.stable_lights.tif	F182013.v4c_web.stable_lights.tif
F141998.v4b_web.stable_lights.tif	F152006.v4b_web.stable_lights.tif	
F141999.v4b_web.stable_lights.tif	F152007.v4b_web.stable_lights.tif	

Raster



Raster Stack





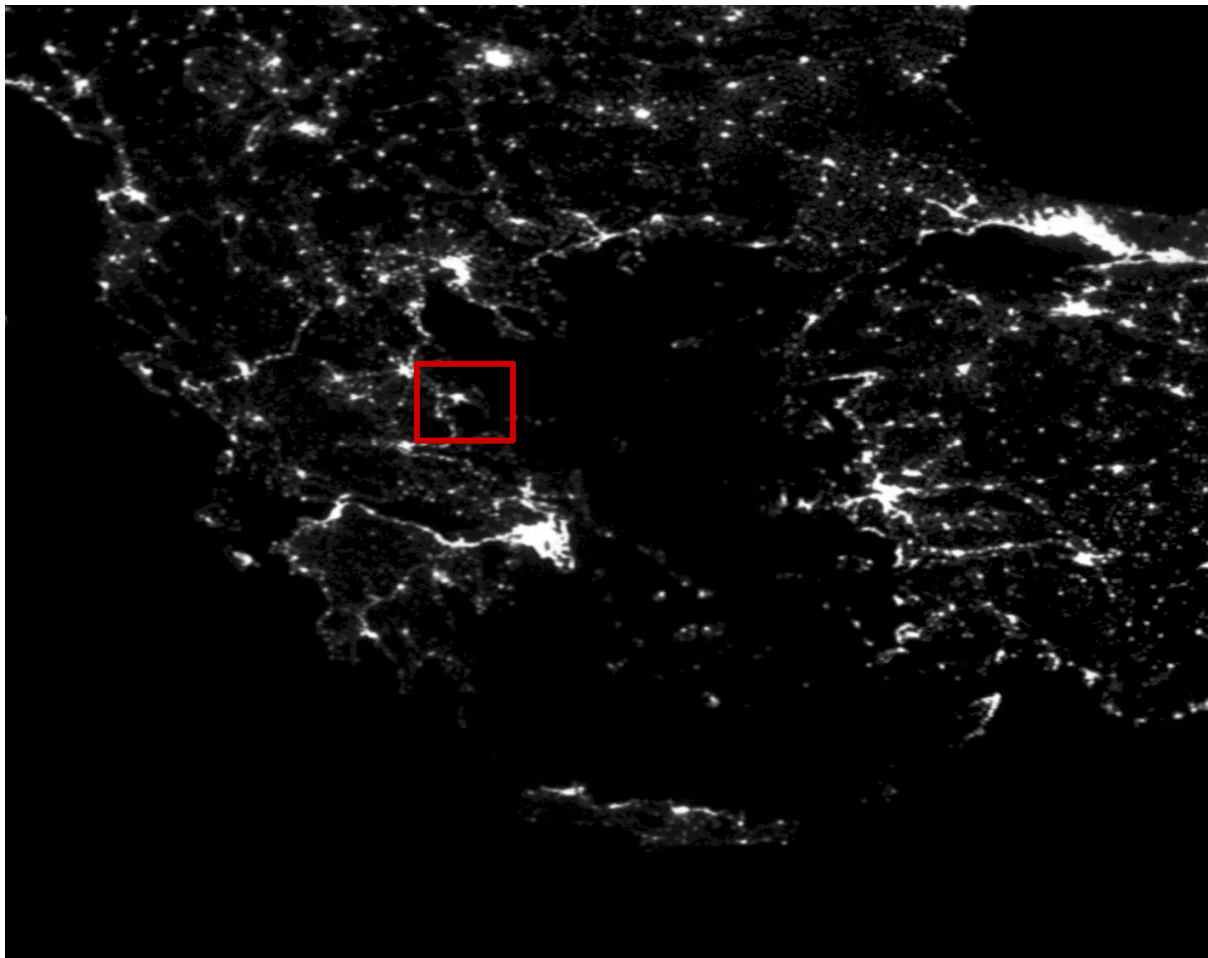
RasterStack Ελλάδα

Σε WGS ' 84



Εικόνα νυκτερινών
φώτων

DMSP/OLS 1992



Αποκοπή
συγκεκριμένης
περιοχής από την
εικόνα

Πως;



crop

Input:

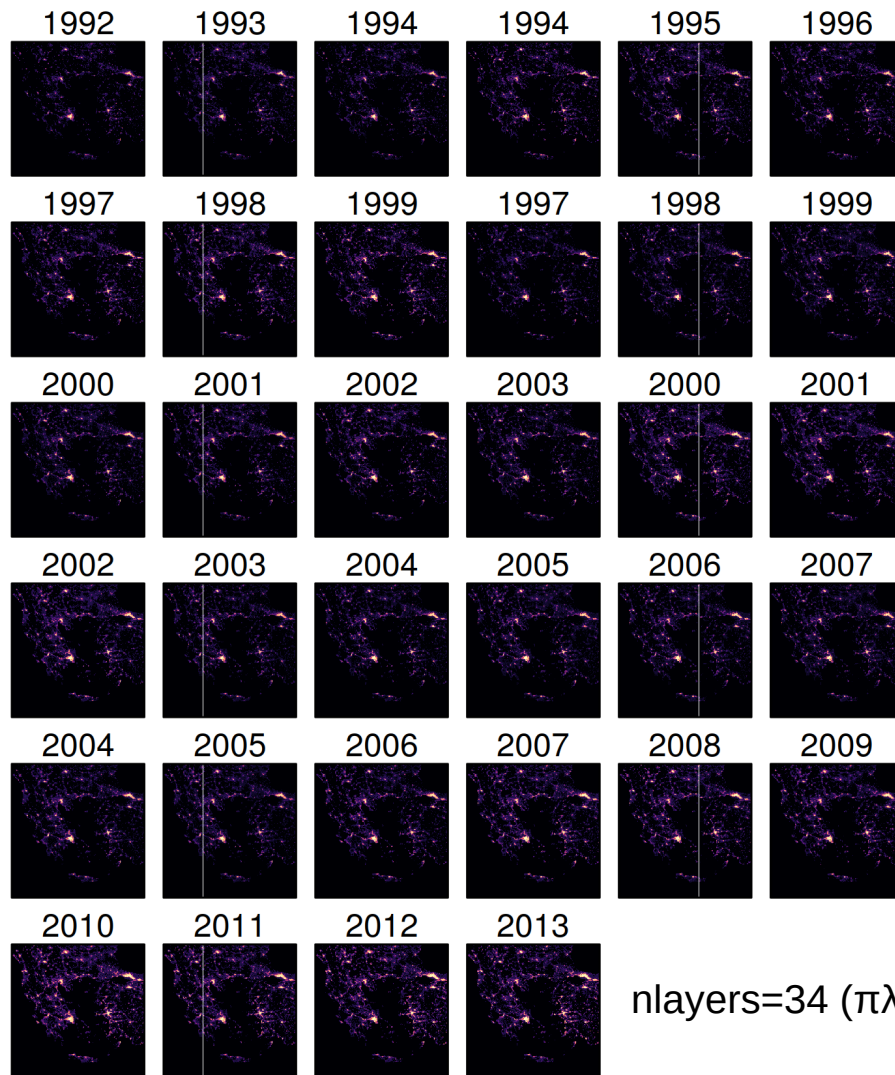
raster ή rasterstack
+
τα όρια της περιοχής μελέτης

R extent object:

```
vector (length=4; order= xmin, xmax, ymin, ymax)
```

π.χ. extent Αττικής:

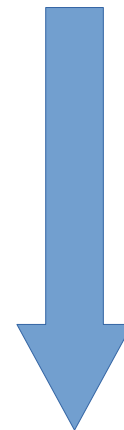
```
Extent (18.50, 30.35, 33.86, 43.21)
```



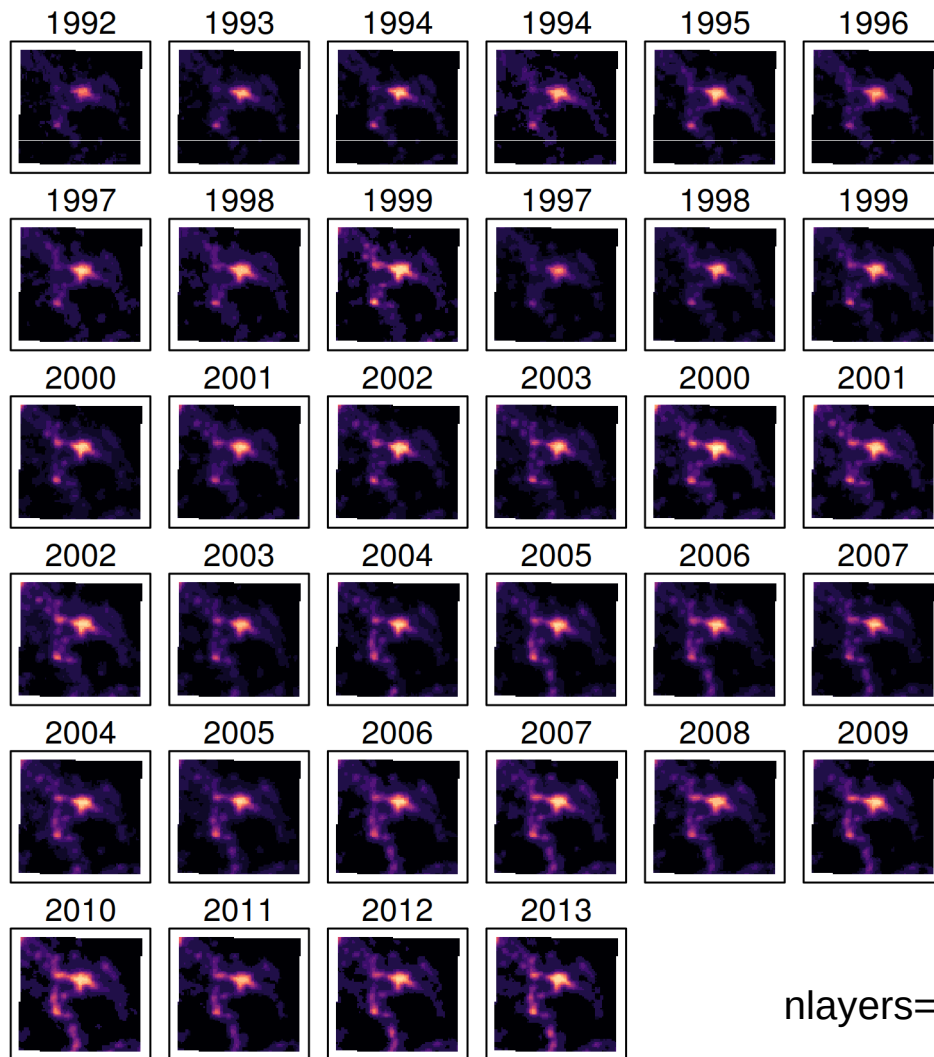
RasterStack Ελλάδας

Σε Wgs' 84

crop



nlayers=34 (πλήθος layers)



nlayers=34

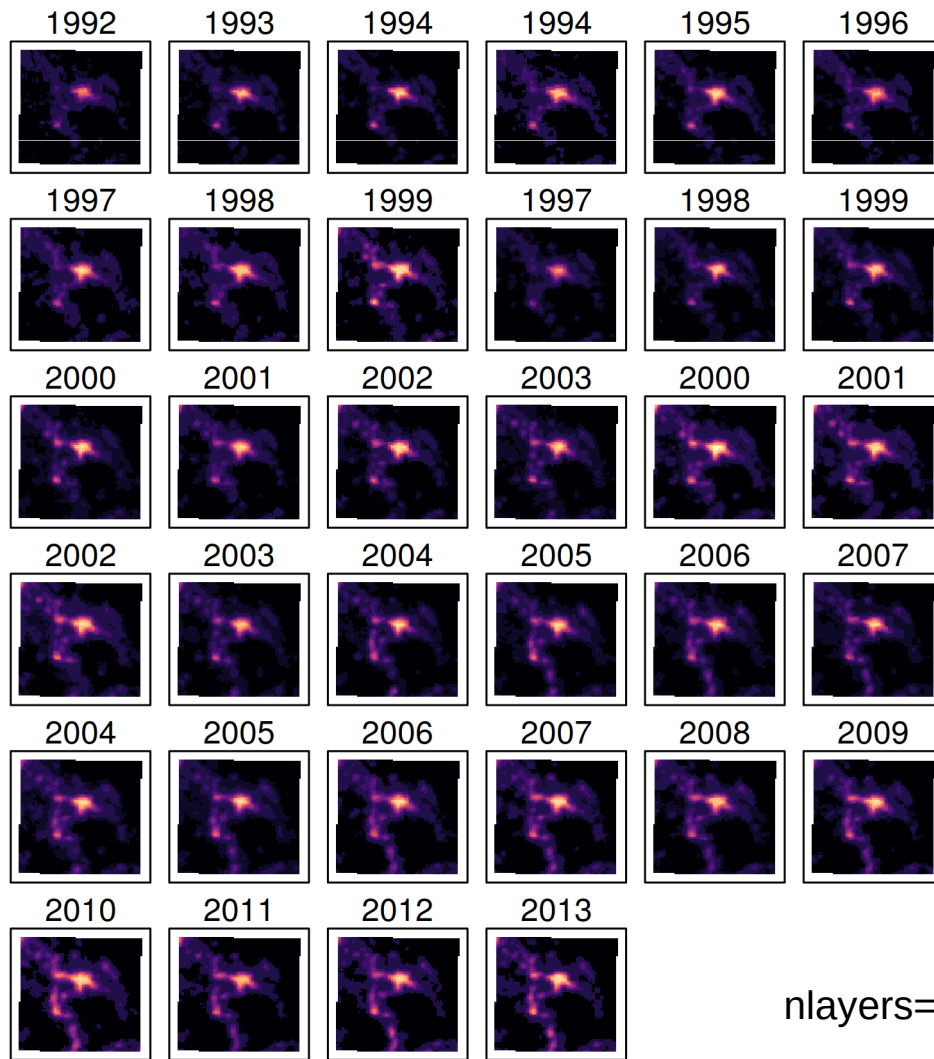
RasterStack Μαγνησίας

Σε Wgs' 84

Επιπλέον ...

Σε ΕΓΣΑ '87 και ανάλυση
(resolution) 1000m

Πως;;;



nlayers=34

projectRaster

Input:

raster ή rasterstack

+

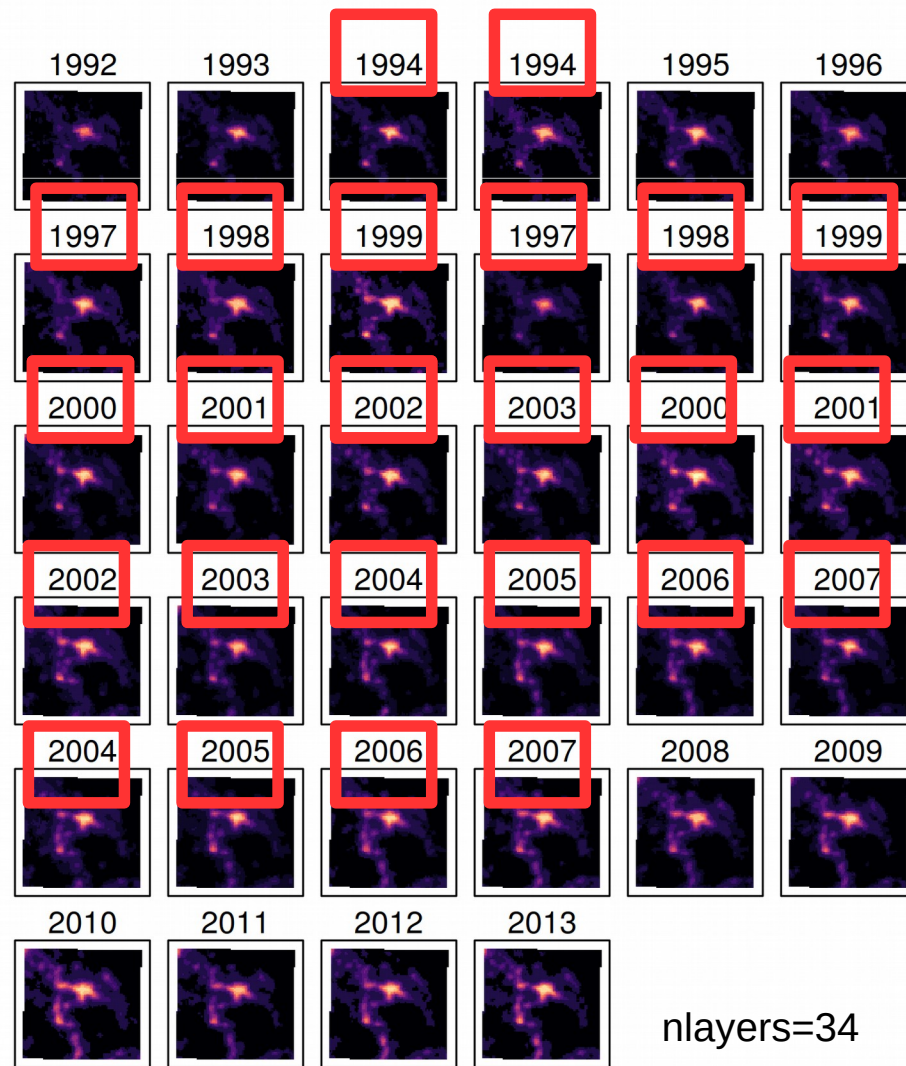
To resolution

+

προβολικό σύστημα

+

Resampling method



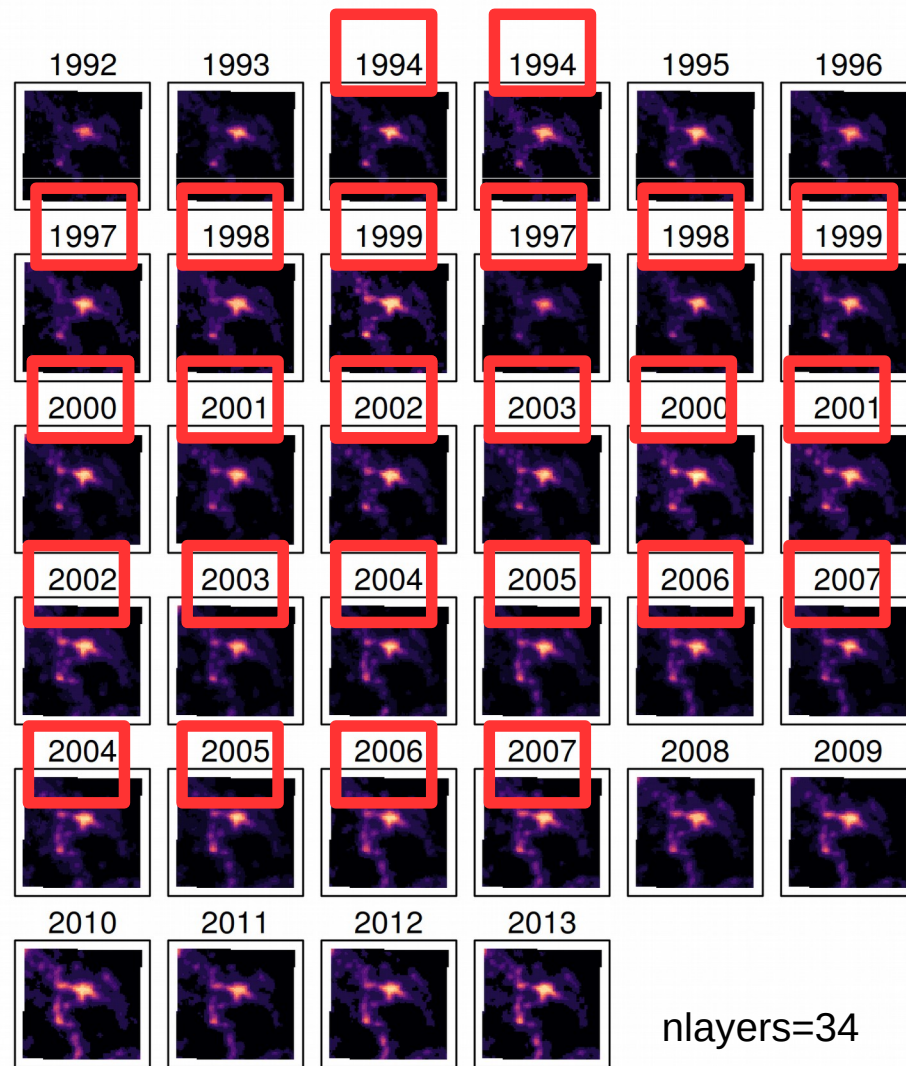
nlayers=34

RasterStack Μαγνησίας

Σε ΕΓΣΑ '87 και ανάλυση
(resolution) 1000m



Διπλοεγγραφές
για ορισμένα έτη.



nlayers=34

RasterStack Μαγνησίας

Σε ΕΓΣΑ '87 και ανάλυση
(resolution) 1000m



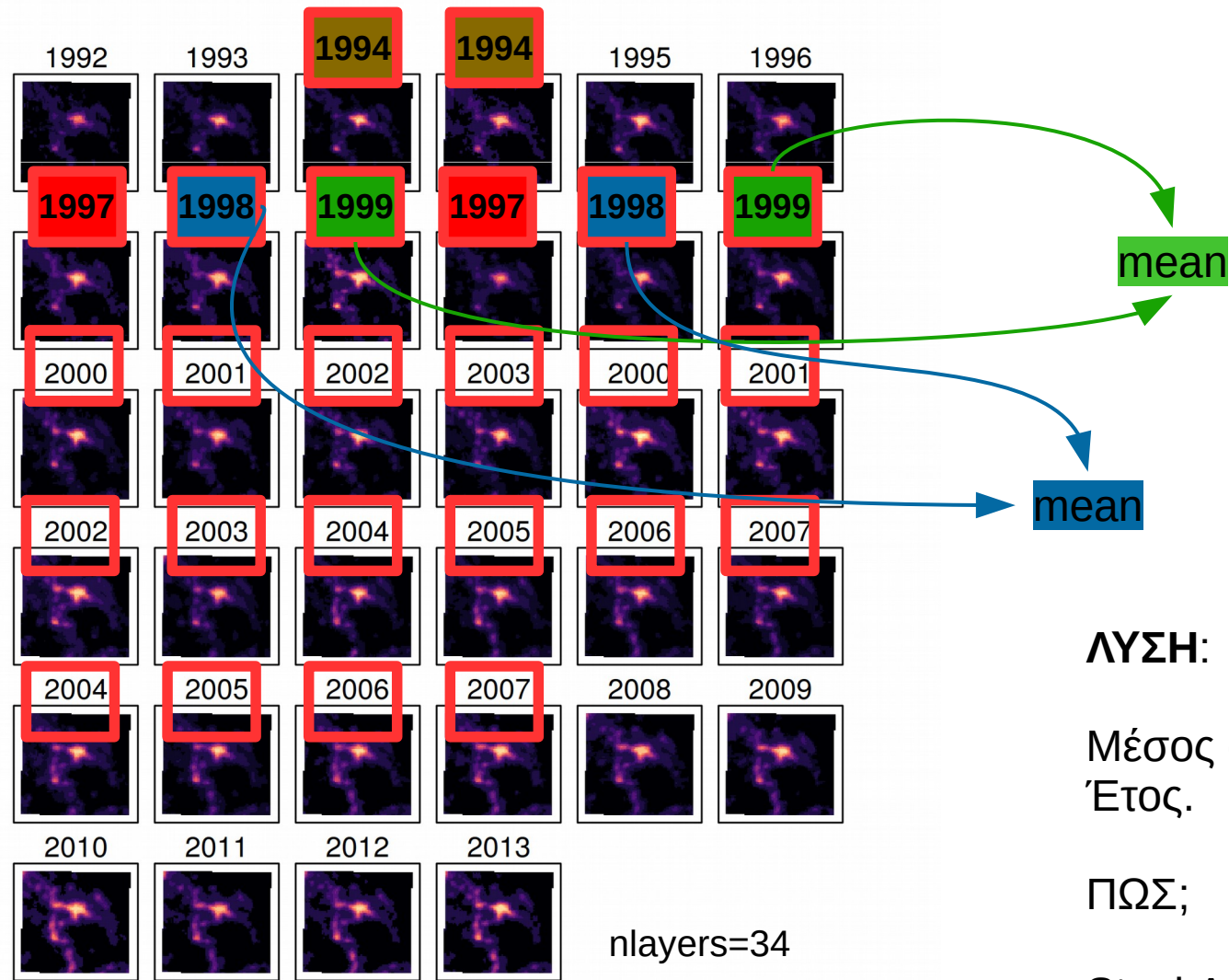
Διπλοεγγραφές
για ορισμένα έτη.

ΛΥΣΗ:

Μέσος όρος ανά
Έτος.

ΠΩΣ;

StackApply



ΛΥΣΗ:

Μέσος όρος ανά
Έτος.

ΠΩΣ;

StackApply

stackapply

(Apply a function on subsets of a RasterStack)

stackApply(x, indices, fun, filename="", na.rm=TRUE, ...)

- Πως ορίζονται τα υποσύνολα (*subsets*) στο RasterStack;
- Παράμετρος ***indices*** ένα vector με αναγνωριστικά βάσει των οποίων ξεχωρίζουμε υποσύνολα από rasters και εφαρμόζουμε μια συνάρτηση π.χ. *mean*, *max*, *min*, *sum*
- ***Που βρίσκω το vector αυτό;***

F101992.v4b_web.stable_lights.tif	F142000.v4b_web.stable_lights.tif	F162004.v4b_web.stable_lights.tif
F101993.v4b_web.stable_lights.tif	F142001.v4b_web.stable_lights.tif	F162005.v4b_web.stable_lights.tif
F10 1994 .v4b_web.stable_lights.tif	F142002.v4b_web.stable_lights.tif	F162006.v4b_web.stable_lights.tif
F12 1994 .v4b_web.stable_lights.tif	F142003.v4b_web.stable_lights.tif	F162007.v4b_web.stable_lights.tif
F121995.v4b_web.stable_lights.tif	F152000.v4b_web.stable_lights.tif	F162008.v4b_web.stable_lights.tif
F121996.v4b_web.stable_lights.tif	F152001.v4b_web.stable_lights.tif	F162009.v4b_web.stable_lights.tif
F12 1997 .v4b_web.stable_lights.tif	F152002.v4b_web.stable_lights.tif	F182010.v4d_web.stable_lights.tif
F12 1998 .v4b_web.stable_lights.tif	F152003.v4b_web.stable_lights.tif	F182011.v4c_web.stable_lights.tif
F12 1999 .v4b_web.stable_lights.tif	F152004.v4b_web.stable_lights.tif	F182012.v4c_web.stable_lights.tif
F14 1997 .v4b_web.stable_lights.tif	F152005.v4b_web.stable_lights.tif	F182013.v4c_web.stable_lights.tif
F14 1998 .v4b_web.stable_lights.tif	F152006.v4b_web.stable_lights.tif	
F14 1999 .v4b_web.stable_lights.tif	F152007.v4b_web.stable_lights.tif	

```
years<-c(1992,1993,1994,1994,1995,1996,1997,1998,1999,1997,1998,1999,..., 2013)
```

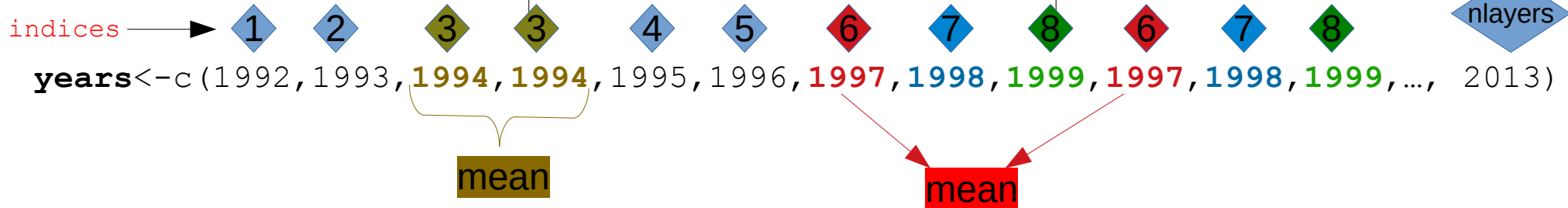
mean

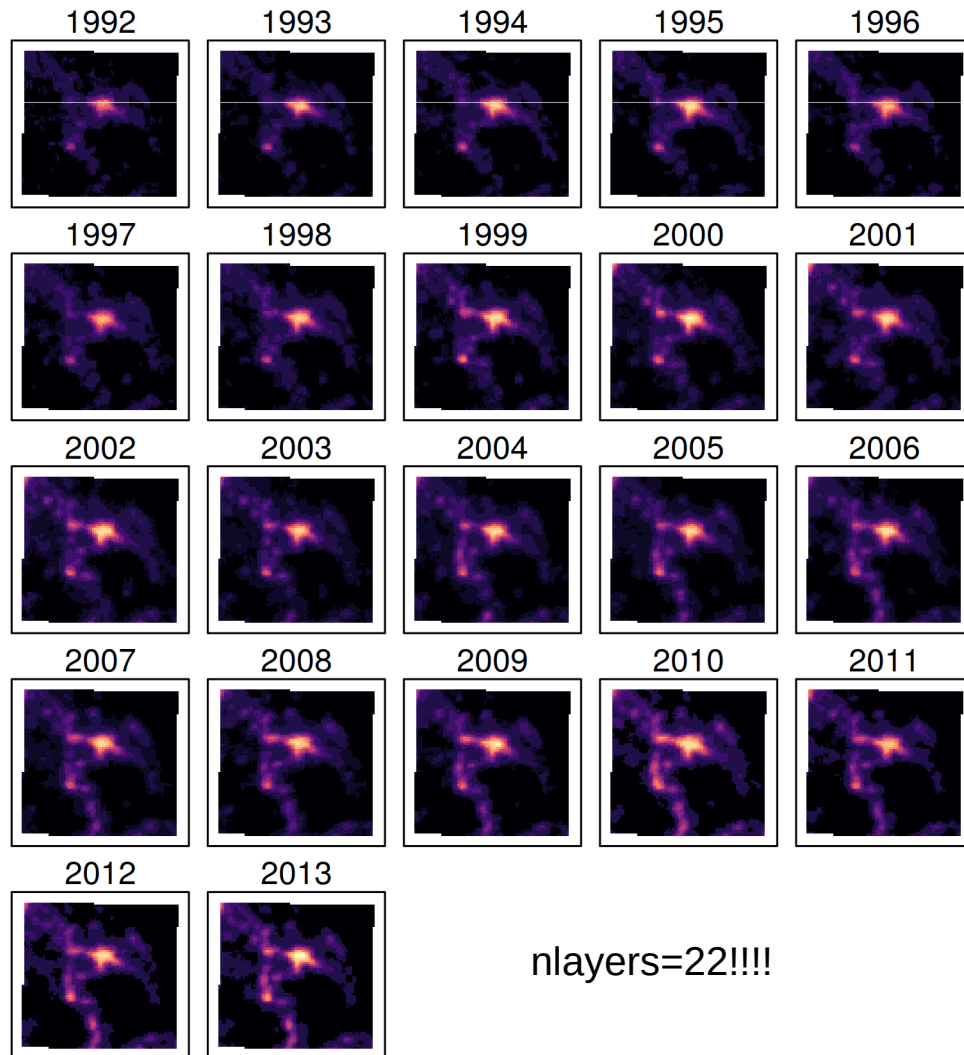
mean

mean

mean

F101992.v4b_web.stable_lights.tif	F142000.v4b_web.stable_lights.tif	F162004.v4b_web.stable_lights.tif
F101993.v4b_web.stable_lights.tif	F142001.v4b_web.stable_lights.tif	F162005.v4b_web.stable_lights.tif
F10 1994 .v4b_web.stable_lights.tif	F142002.v4b_web.stable_lights.tif	F162006.v4b_web.stable_lights.tif
F12 1994 .v4b_web.stable_lights.tif	F142003.v4b_web.stable_lights.tif	F162007.v4b_web.stable_lights.tif
F121995.v4b_web.stable_lights.tif	F152000.v4b_web.stable_lights.tif	F162008.v4b_web.stable_lights.tif
F121996.v4b_web.stable_lights.tif	F152001.v4b_web.stable_lights.tif	F162009.v4b_web.stable_lights.tif
F12 1997 .v4b_web.stable_lights.tif	F152002.v4b_web.stable_lights.tif	F182010.v4d_web.stable_lights.tif
F12 1998 .v4b_web.stable_lights.tif	F152003.v4b_web.stable_lights.tif	F182011.v4c_web.stable_lights.tif
F12 1999 .v4b_web.stable_lights.tif	F152004.v4b_web.stable_lights.tif	F182012.v4c_web.stable_lights.tif
F14 1997 .v4b_web.stable_lights.tif	F152005.v4b_web.stable_lights.tif	F182013.v4c_web.stable_lights.tif
F14 1998 .v4b_web.stable_lights.tif	F152006.v4b_web.stable_lights.tif	
F14 1999 .v4b_web.stable_lights.tif	F152007.v4b_web.stable_lights.tif	





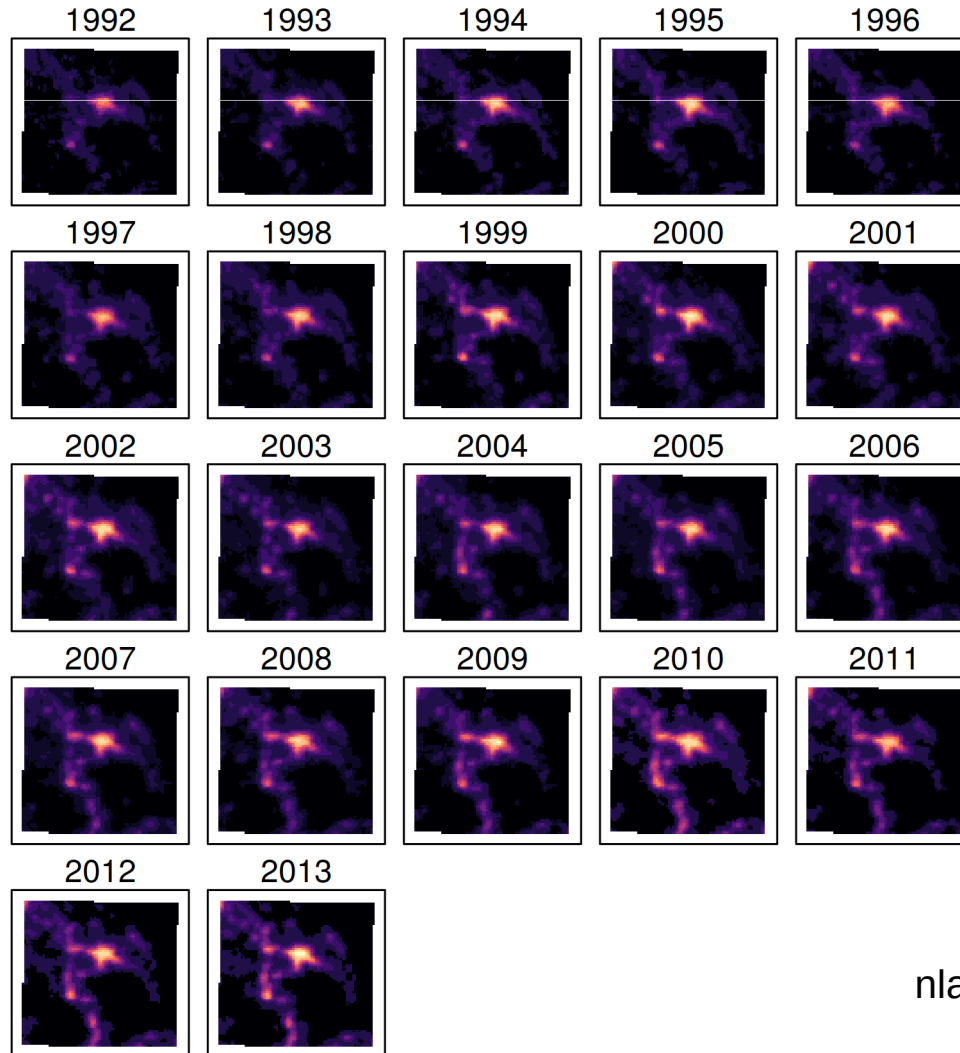
```
stackApply(x=mystack,
           indices=years,
           fun=mean,
           na.rm=TRUE)
```

Καταλήγουμε...

RasterStack Μαγνησίας

Σε ΕΓΣΑ '87 και ανάλυση
(resolution) 1000m

nlayers=22!!!!



Για κάθε layer πρέπει να αφαιρεθεί ο θόρυβος και τα Εφήμερα φώτα.

ΛΥΣΗ:

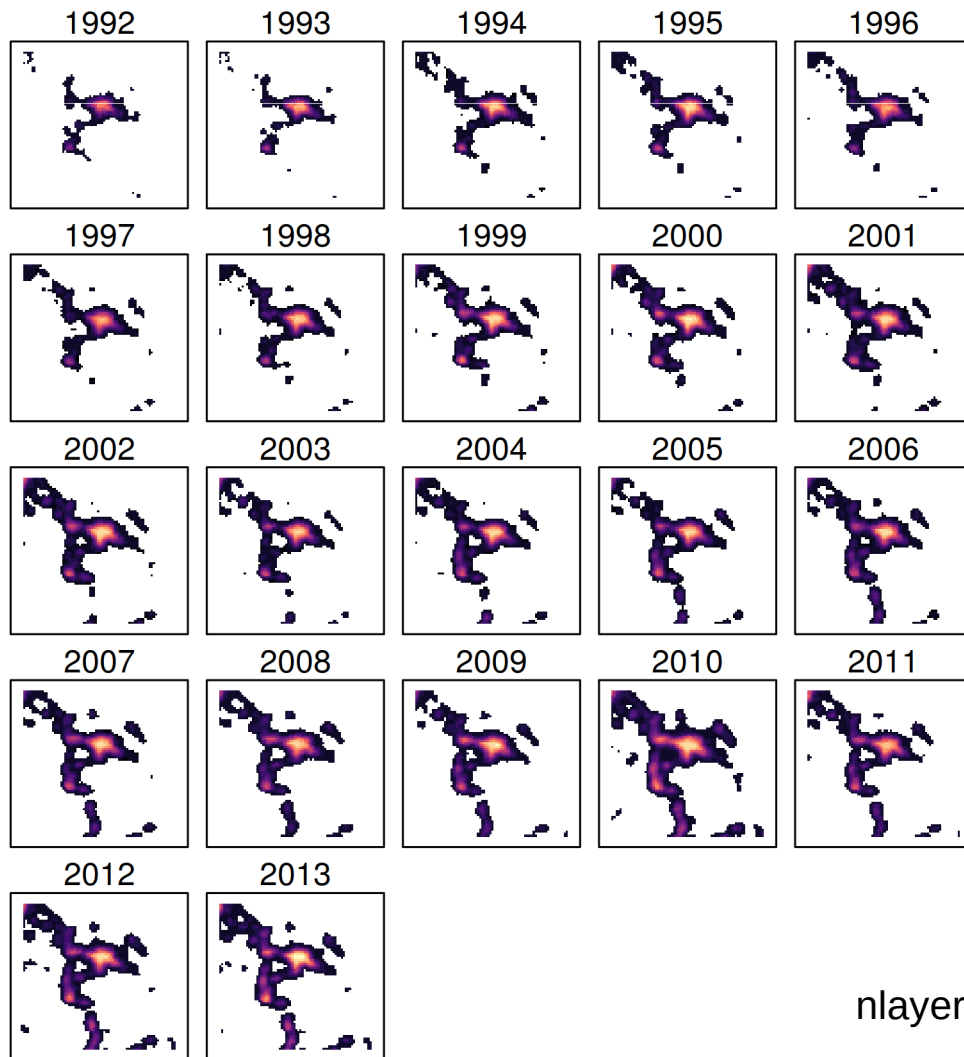
Να θέσουμε τις τιμές
 $DN \leq 6$ σε NA (not available)

Πως:

Με την χρήση της
 συνάρτησης

calc

nlayers=22!!!!



Με την βοήθεια της
συνάρτησης

`calc`

θα καταλήξουμε σε αυτό το
αποτέλεσμα

nlayers=22!!!!

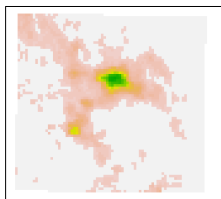
Sum of Lights (SoL)

για το raster του κάθε έτους
της Μαγνησίας,
υπολόγισέ μου το άθροισμα
των τιμών φωτός των
επιμέρους pixel.

Πως;;;;

CellStats

για κάθε raster



Οι τιμές των pixels

υπολόγισέ μου το
άθροισμα των τιμών
της έντασης του φωτός
των επιμέρους pixel

CellStats

stat='sum'

[1]	7.5	9.0	10.0	10.5	9.5	10.0	12.0	14.5	14.0	10.5	12.5	14.5	13.5	12.0	10.0	11.0	13.0	14.0	12.0	9.5	7.0	7.5	7.0
[24]	12.0	14.5	17.0	16.5	14.5	9.5	10.5	12.0	13.5	12.0	10.0	7.5	10.5	11.5	10.5	7.0	11.0	14.5	17.5	17.0	14.0	9.5	9.0
[47]	10.5	12.0	11.5	10.0	7.5	6.5	7.0	6.5	7.5	10.0	11.5	10.5	8.0	6.5	7.5	8.0	7.5	6.5	9.5	12.0	14.5	14.0	11.0
[70]	8.0	7.5	9.0	11.0	10.5	10.0	9.5	10.5	10.5	11.0	9.5	7.0	8.0	10.0	10.5	10.5	9.0	8.0	7.5	6.5	7.0	6.5	8.5
[93]	9.0	7.5	6.5	7.5	8.5	11.0	11.0	9.0	8.0	9.5	10.0	8.0	6.5	6.5	7.0	9.5	10.0	11.0	13.0	15.5	18.5	14.5	13.5
[116]	8.5	8.0	8.0	8.0	8.5	10.0	9.5	10.0	7.0	7.0	8.5	9.5	9.0	7.5	7.0	7.0	10.5	11.0	9.0	8.0	6.5	7.0	6.5
[139]	8.0	10.0	12.0	12.0	10.5	6.5	7.5	8.5	10.5	14.0	19.5	24.5	25.0	23.5	12.0	8.5	6.5	7.5	11.0	13.0	12.5	9.0	8.0
[162]	8.0	9.0	10.0	9.5	8.0	7.5	6.5	6.5	7.5	10.0	13.0	13.0	10.5	9.0	6.5	9.0	9.5	9.0	8.5	9.0	11.5	11.5	10.5
[185]	7.0	11.0	14.5	22.5	30.0	29.0	25.5	14.5	10.0	7.0	11.0	13.0	12.5	8.0	6.5	7.0	7.0	8.0	8.5	9.5	9.0	9.0	8.0
[208]	7.5	7.0	7.0	6.5	7.0	8.0	7.5	6.5	6.5	8.0	9.5	12.0	12.0	10.5	7.5	9.5	10.5	10.5	9.0	8.0	9.5	9.0	7.0
[231]	7.0	11.0	16.0	25.0	26.0	24.0	15.5	11.0	6.5	6.5	6.5	10.5	11.5	11.5	7.5	7.0	8.0	9.0	9.5	9.5	9.5	8.5	8.5
[254]	8.0	8.0	8.5	9.0	8.5	7.5	6.5	7.0	7.0	7.5	8.5	8.0	8.0	6.5	7.0	8.0	9.5	9.5	8.5	6.5	7.5	9.0	10.0
[277]	9.0	8.0	6.5	7.0	10.5	19.0	18.5	16.0	11.5	9.0	7.0	7.0	8.0	8.5	8.0	6.5	8.0	11.0	11.5	11.5	10.5	9.5	
[300]	8.5	9.0	9.0	10.0	11.5	14.0	13.0	11.5	7.5	7.0	8.0	8.0	8.5	9.0	8.5	8.0	6.5	6.5	7.0	8.0	8.0	7.0	6.5
[323]	7.5	8.0	9.0	8.5	7.0	9.5	10.0	10.0	8.5	9.0	8.5	8.0	9.0	7.5	7.5	6.5	7.0	7.5	8.5	7.5	8.5	10.5	12.0
[346]	12.0	11.5	9.5	8.5	9.5	13.5	18.0	20.0	23.5	21.0	15.0	9.5	7.0	8.5	9.0	9.0	8.0	7.5	7.0	6.5	6.5	7.0	7.5
[369]	7.0	7.0	7.5	7.5	6.5	6.5	8.0	8.5	7.5	6.5	6.5	7.5	7.5	8.0	11.5	12.5	12.5	10.0	7.5	10.0	12.5	13.0	12.5
[392]	8.5	6.5	7.5	10.5	11.5	11.5	10.5	9.5	10.5	12.5	19.0	26.0	28.5	31.0	27.5	20.0	11.5	8.0	8.5	9.0	9.0	7.5	6.5
[415]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	7.5	8.0	7.5	7.5	7.5	7.5	6.5	6.5	7.5	8.0	8.0	7.0	6.5	8.5	13.5	17.0	17.0	12.5
[438]	9.5	7.5	8.5	15.0	18.5	19.0	15.0	10.0	6.5	9.0	9.0	9.0	9.0	8.5	11.0	13.5	21.5	27.0	33.5	34.5	31.5	23.5	11.5
[461]	8.0	9.0	9.0	8.5	6.5	6.5	6.5	6.5	7.0	6.5	7.0	8.0	8.5	7.5	7.0	7.0	7.0	6.5	7.0	7.0	6.5	9.0	15.0
[484]	17.5	18.5	14.0	10.0	7.5	6.5	8.0	17.0	21.5	22.5	16.5	12.0	7.0	8.5	8.5	8.0	8.0	11.0	14.5	22.5	29.5	34.0	33.0
[507]	29.5	23.0	11.0	8.0	8.5	9.0	8.0	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	7.0	8.5	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	11.5	11.0	11.5
[530]	9.0	9.0	8.5	17.5	22.0	23.0	15.5	12.0	6.5	6.5	6.5	7.0	10.5	13.0	21.5	26.5	30.5	29.5	25.5	21.5	10.0	8.0	7.5
[553]	8.0	8.0	6.5	6.5	6.5	7.0	8.0	8.0	7.5	6.5	6.5	6.5	6.5	8.0	8.5	8.5	8.0	6.5	9.0	9.5	11.5	9.0	7.0
[576]	9.0	11.0	18.5	23.0	27.0	27.0	22.5	18.5	8.5	7.5	7.5	8.0	7.5	6.5	8.0	7.5	7.5	6.5	7.0	6.5	6.5	7.5	8.0
[599]	7.5	7.0	7.0	6.5	9.5	17.5	22.5	27.0	26.5	20.5	17.0	9.0	8.0	7.5	7.5	8.5	7.0	7.0	7.5	7.5	6.5	8.5	8.0
[622]	7.0	6.5	6.5	6.5	6.5	7.5	8.5	8.5	6.5	6.5	18.5	26.0	32.5	36.0	25.5	19.5	10.0	8.0	8.0	8.5	8.5	7.0	6.5
[645]	7.0	7.0	6.5	6.5	7.5	10.5	11.0	9.0	7.0	8.0	9.5	10.0	9.5	9.0	7.0	10.0	11.5	11.0	6.5	6.5	21.5	32.5	40.0
[668]	44.0	37.0	24.5	10.0	8.0	8.0	8.5	8.0	7.0	6.5	7.0	8.0	11.0	11.5	10.5	6.5	7.0	7.0	7.0	6.5	9.0	11.0	18.5
[691]	19.0	18.0	13.0	10.0	7.0	7.0	13.0	14.5	13.5	8.5	6.5	6.5	7.5	8.5	9.0	9.0	8.0	8.0	10.0	26.0	36.5	44.0	46.0
[714]	38.5	26.5	11.5	7.5	7.0	7.5	7.0	6.5	7.0	7.5	7.0	6.5	7.0	7.5	8.0	7.0	7.5	8.5	8.0	7.0	6.5	7.0	7.5
[737]	13.0	16.0	23.5	26.5	25.5	19.0	13.5	9.0	10.5	17.0	21.5	21.0	11.5	6.5	7.5	7.5	7.0	6.5	6.5	8.0	10.5	12.5	15.0
[760]	15.0	14.0	13.0	13.5	27.0	37.5	45.0	43.5	37.0	16.0	11.0	7.0	8.0	8.5	7.5	6.5	7.5	8.0	9.0	8.5	7.0	6.5	7.5
[783]	9.5	10.0	10.5	13.5	19.0	28.5	32.0	31.0	21.0	15.0	9.5	7.0	11.0	23.5	26.5	25.0	14.0	7.5	7.0	7.0	8.5	8.5	7.0
[806]	6.5	7.5	7.0	7.0	9.5	13.5	15.5	19.0	19.0	18.5	18.0	20.5	30.0	39.0	46.0	41.5	33.5	13.5	9.5	7.5	8.0	8.5	7.5

Year	SoL
1992	125644.0
1993	121018.0
1994	149266.0
1995	146580.0
1996	143780.0
1997	145051.0
1998	154488.0
1999	171224.0
2000	170214.0
2001	169510.5
2002	192201.0
2003	156767.5
2004	172922.0
2005	161764.5
2006	176985.5
2007	177803.0
2008	182215.0
2009	182288.0
2010	250953.0
2011	194045.0
2012	212181.0
2013	211143.0



Αποτέλεσμα ανά
έτος

```
cellStats(mystack,  
          stat='sum',  
          na.rm=TRUE)
```


Δείξε μου το αποτέλεσμα
σε ένα γράφημα!

Πως;

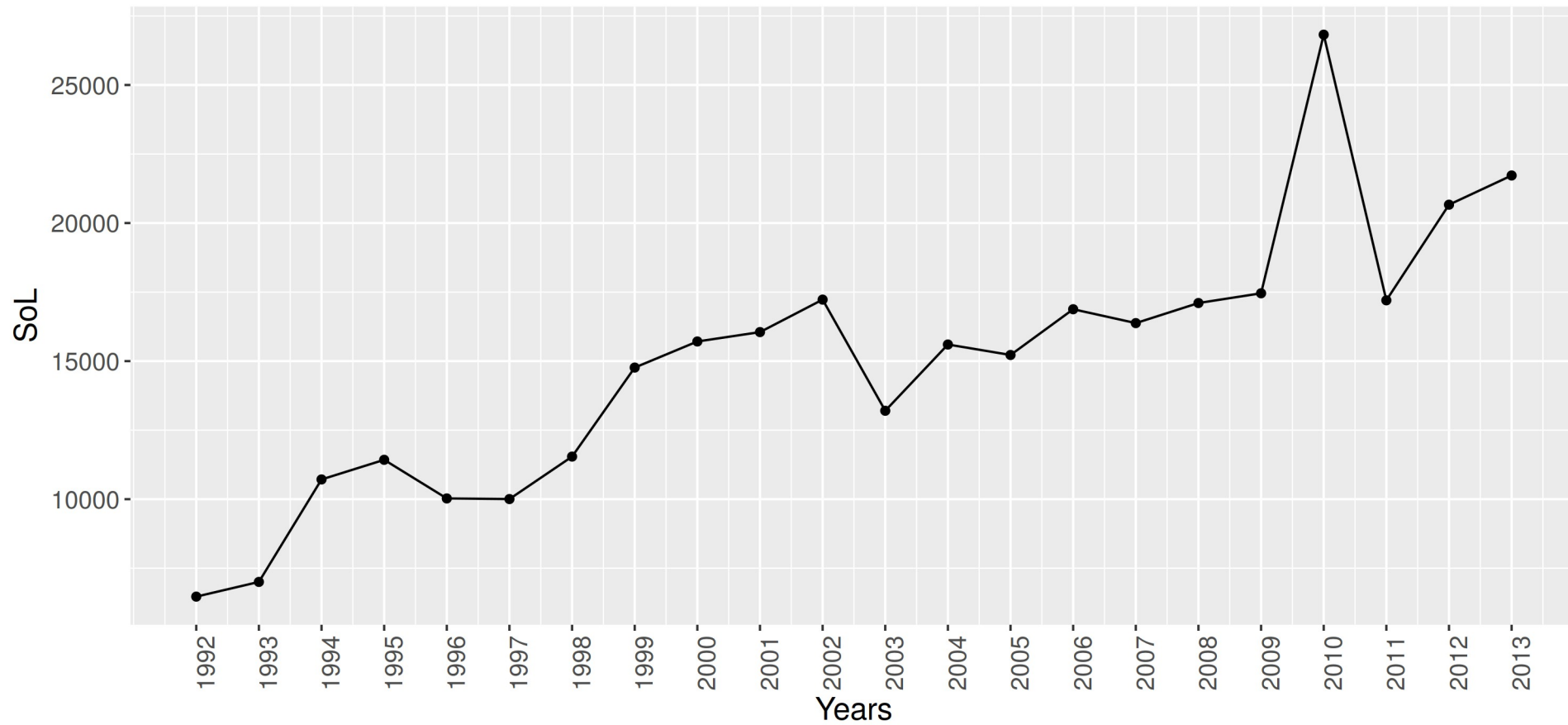
Με τυπικά εργαλεία της R

Plot

ή με την βοήθεια του `ggplot`

- Στηρίζεται σε συγκεκριμένη γραμματική
(`Wilkinson's Grammar of Graphics`)
- Απαραίτητος τύπος δεδομένων το `dataframe`

Sum of Lights (SoL) for Magnesia





Γιατί να προγραμματίσω;

- Αυτοματισμός, γρήγορη επανάληψη διαδικασιών/βημάτων (R, Python, bash).
- Αναπαραγωγίσιμη έρευνα, καταγραφή διαδικασιών με συνέπεια και συνέχεια (R, Python, bash).
- Ανάπτυξη σύνθετων εργαλείων και μοντέλων. (R, Python, bash)
- Δημιουργία custom εφαρμογών/gui (φόρμες, χειριστήρια, αναφορές κτλ.) (R, Python, javascript, Java, C++, C#, VB.net κ.α.)

Προαπαιτούμενα



- R (<https://www.r-project.org/>)
- Rstudio (<https://www.rstudio.com/>)
- Βιβλιοθήκες
`raster, ggplot2, rasterVis, rgdal, leaflet`
- R Notebook και raster δεδομένα από το σχετικό αποθετήριο github του workshop
<https://github.com/kokkytos/rworkshop>