



Παρασκευή 27/9, Ελληνικός Κόσμος

19:30 – 19:55

Γιάννης Παπουτσής  
BEYOND: Δορυφορική  
παρακολούθηση  
φυσικών καταστροφών

ΘΕΑΤΡΟΝ / 1ος όροφος  
Αίθουσα «BYZANTIO»

20:05 – 20:30

Παναγιώτης Κοσμόπουλος  
SolarHUB: Πώς μπορούμε  
να εκμεταλλευτούμε  
καλύτερα την ηλιακή ενέργεια;

ΘΕΑΤΡΟΝ / 1ος όροφος  
Αίθουσα «BYZANTIO»

Για κρατήσεις εδώ: [www.energycon.org/researchers\\_night\\_registration/#contact](http://www.energycon.org/researchers_night_registration/#contact)



BEYOND  
Centre of Excellence  
for EO Sciences and Services

Γιάννης Παπουτσής  
Εντεταλμένος Ερευνητής

Ινστιτούτο Αστρονομίας,  
Αστροφυσικής, Διαστημικών  
Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης

Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

Παρασκευή 27/9, Ελληνικός Κόσμος

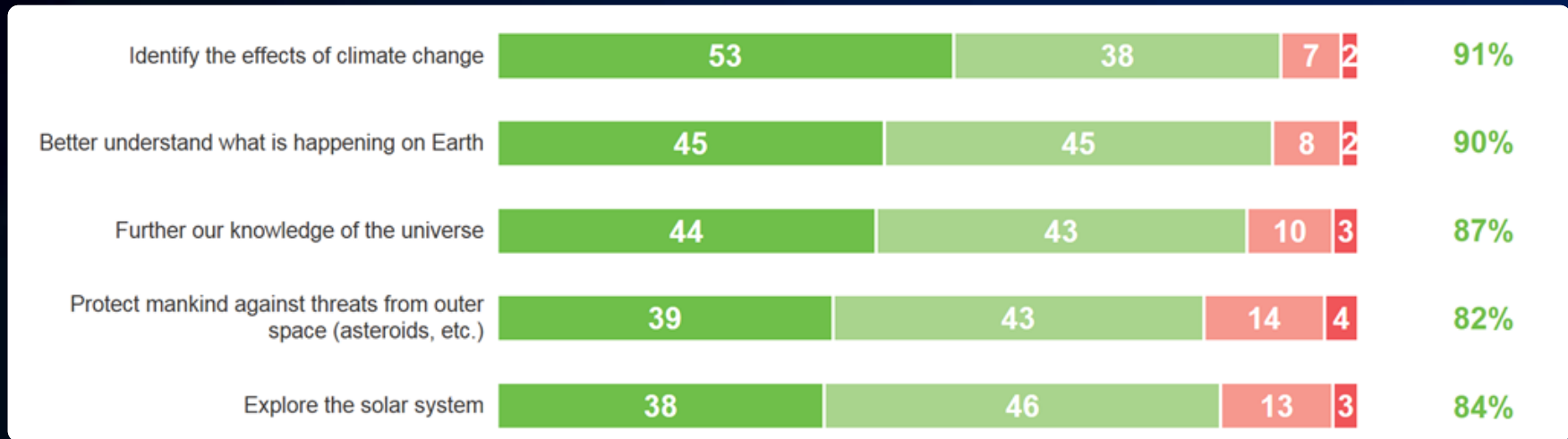
# European Citizens' Priorities in Space



Q: In the future, do you believe that priority should be given or not to space activities that allow us to ... ?



## TOP 5 Priorities:



“In the eyes of Europeans, the **primary area of progression** for space activities would be to **foster a better understanding of what is happening on Earth**, particularly regarding the **climate**”



# ESA Vision for EO



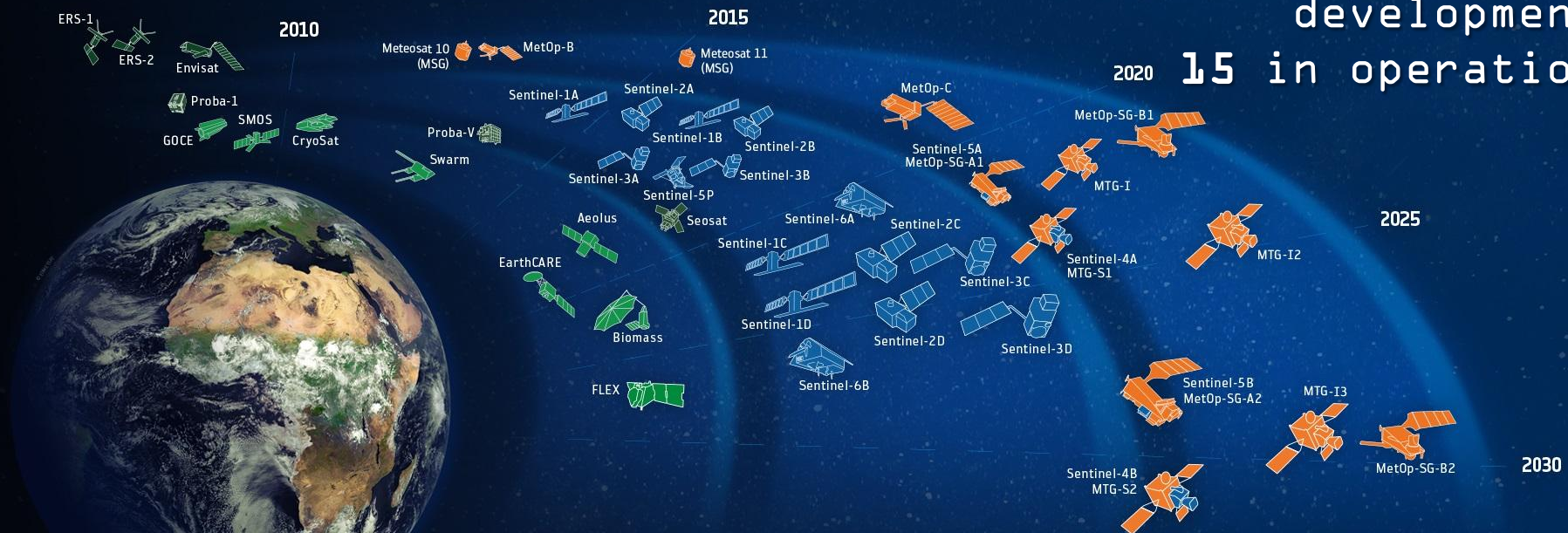
## Taking the Pulse of our Planet



# ESA Developed Earth Observation Missions

**esa**  
Satellites  
25 under  
development

2020 15 in operation



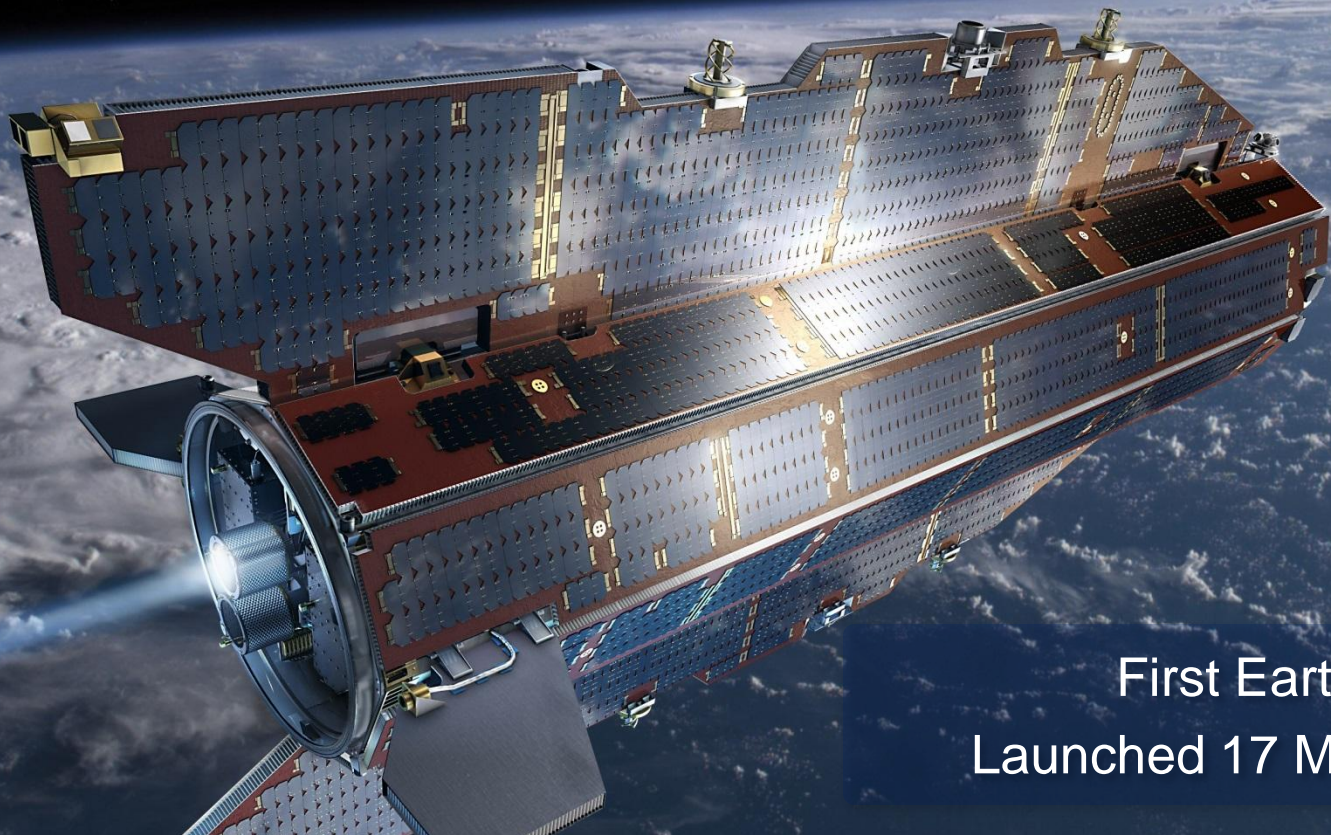
Science  European Space Agency

Copernicus 

Meteorology 



GOCE

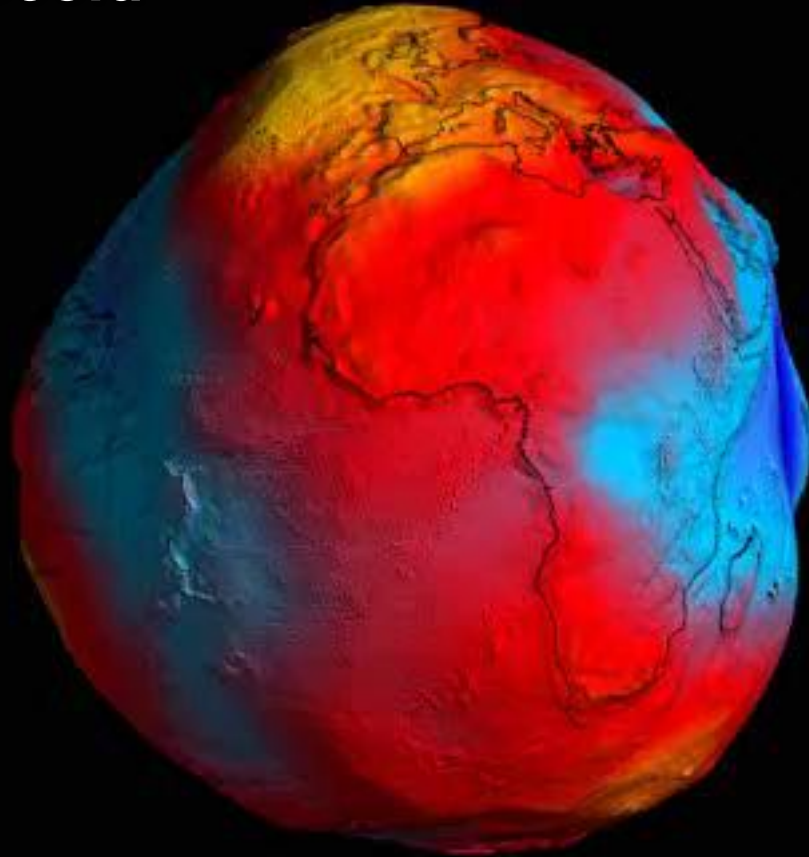


First Earth Explorer  
Launched 17 March 2009



European Space Agency

# GOCE: Earth's Geoid



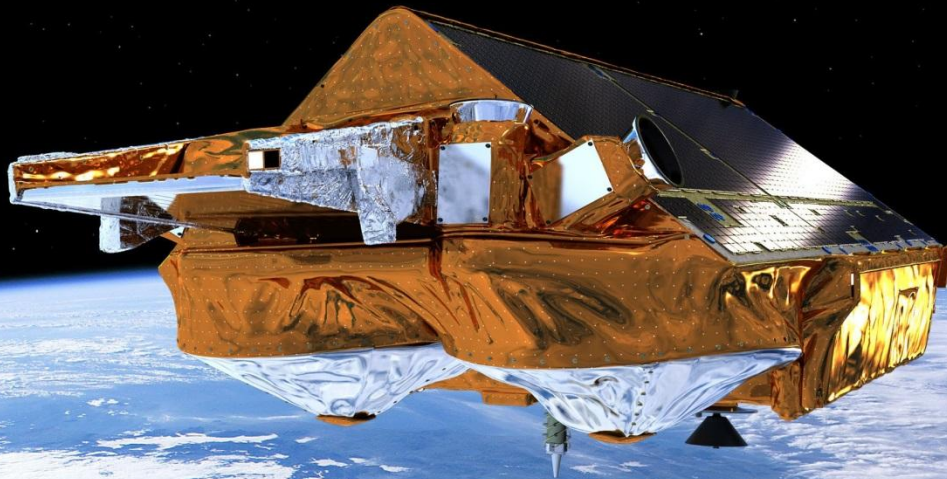
Most precise  
geoid ever  
produced

© ESA/HPF/DLR



European Space Agency

# Cryosat



Third Earth Explorer  
Launched 8 Nov. 2010  
Ice Thickness (cm-level changes)



# Glacier Decline

Cryosat





# SWARM

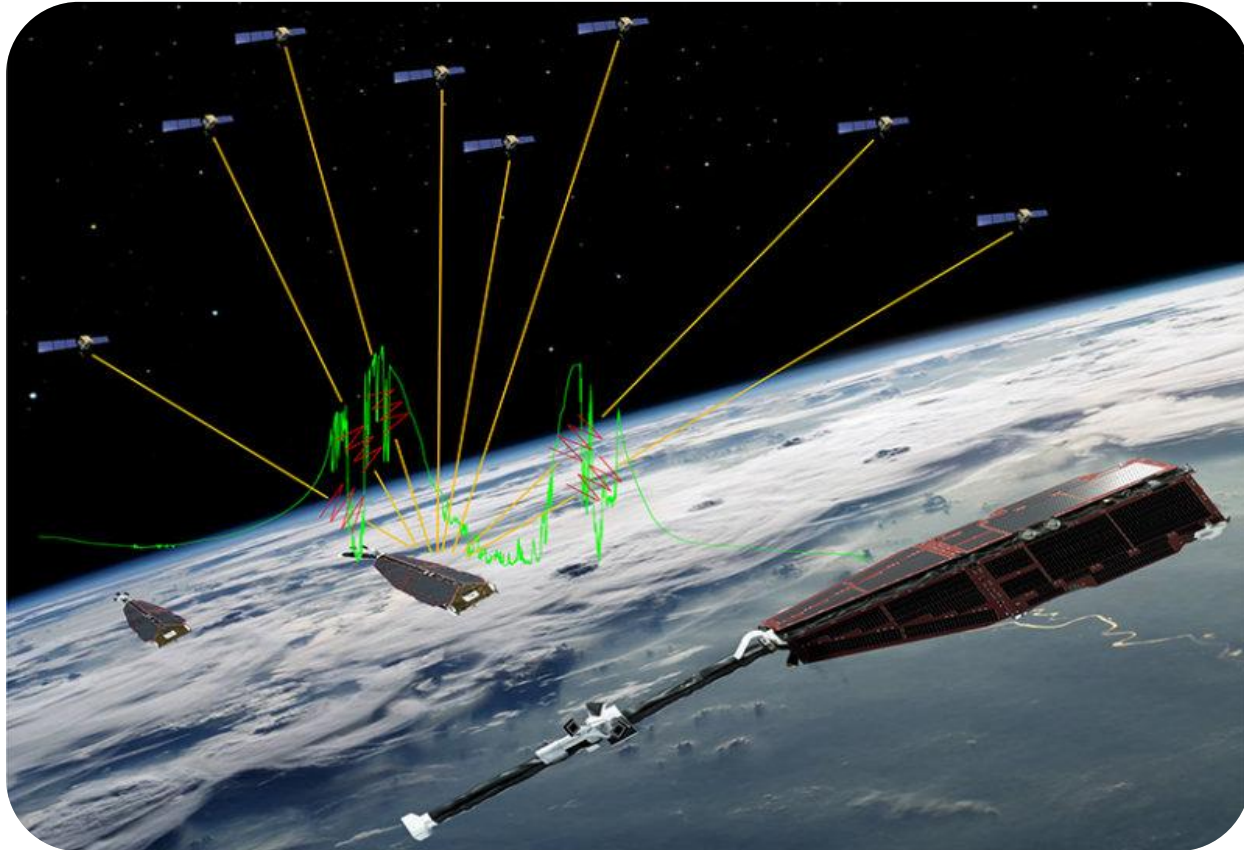


Fourth Earth Explorer Mission  
3-satellite constellation  
Launched 22 Nov. 2013  
Magnetic Signals



European Space Agency

# Unexpected Discovery



GNSS Blackout  
Phenomenon due to  
'thunderstorms' in the  
ionosphere

© ESA-ATG medialab

# Swarm meets Steve



© Dave Markel Photography

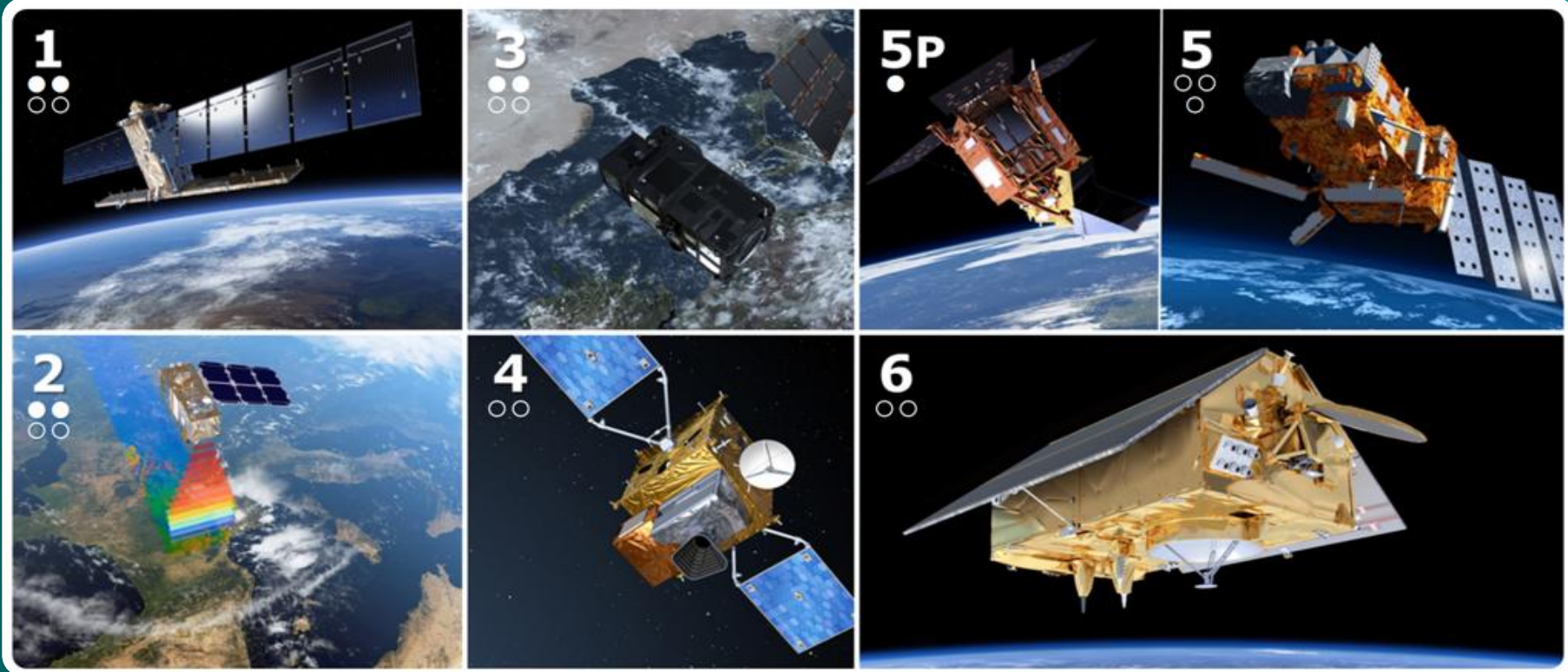


European Space Agency

# Copernicus

# The Big Data Revolution

Copernicus is the largest producer of EO data in the world





# Ένας παγκόσμιος κόμβος πρόσβασης δορυφορικών δεδομένων Copernicus στην Ελλάδα



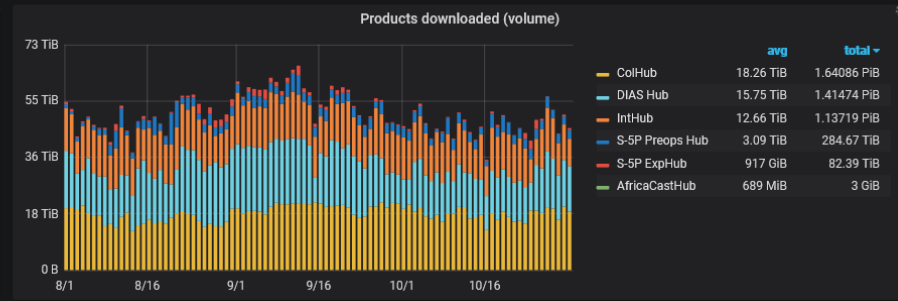
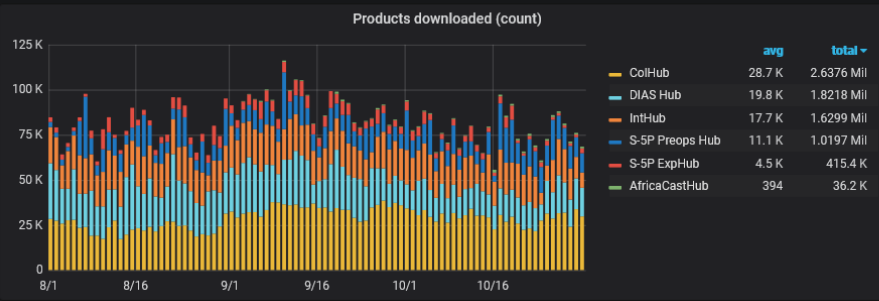
What's going out

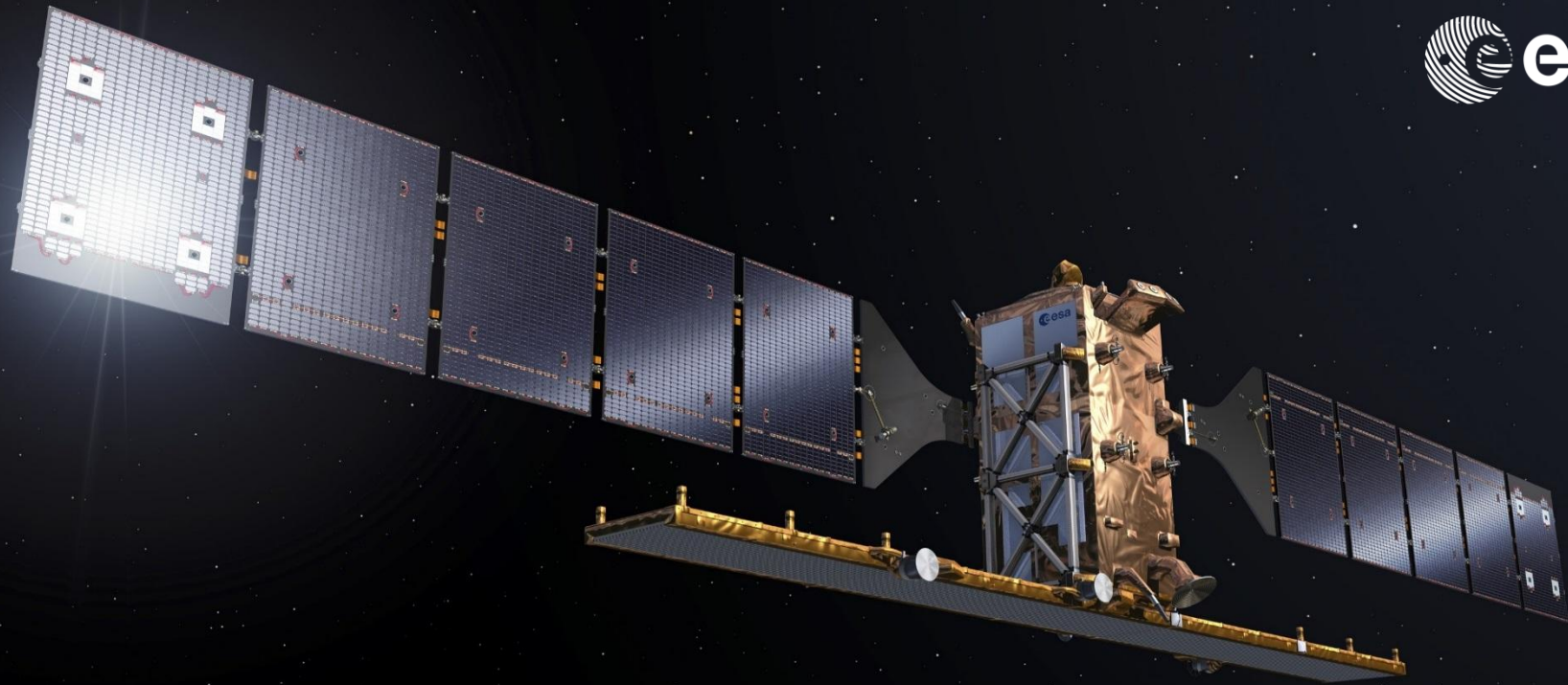
On average:

~80K products (50TiB) / day or

~2.5M products (1.5PiB) / month

~6 Gbps

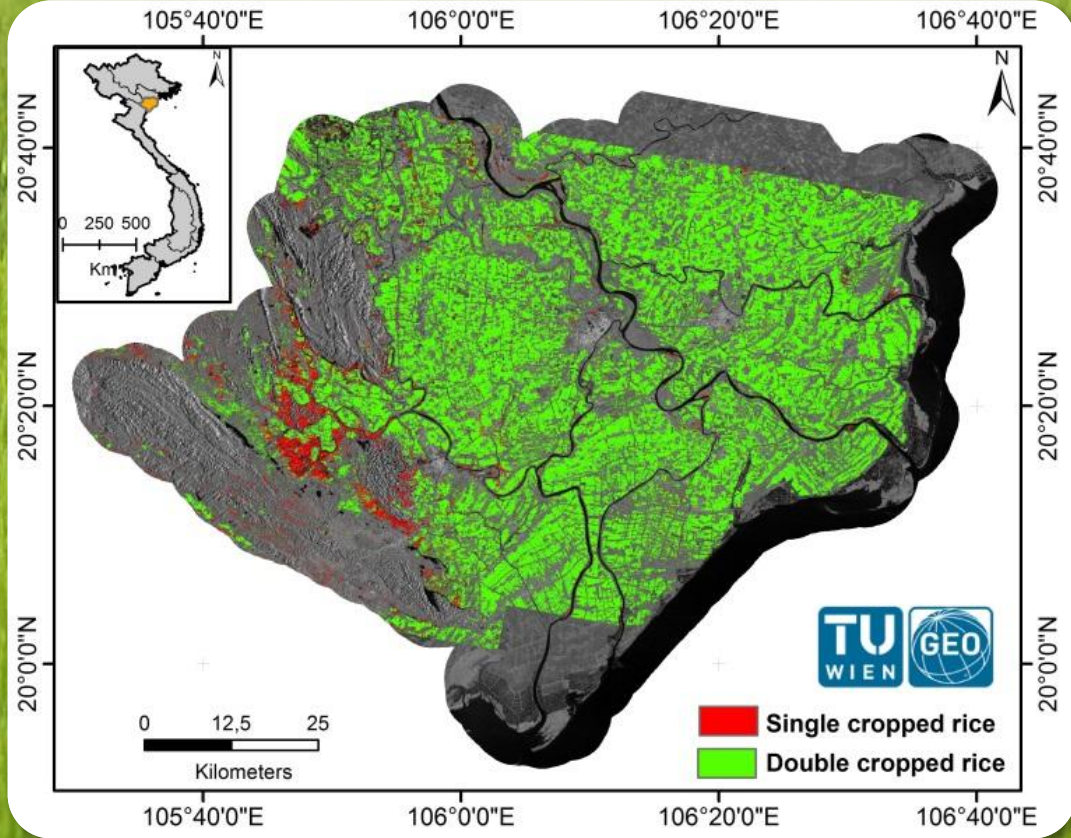




# Sentinel-1



# Monitoring Rice Yields



Duong Delta  
Northern Vietnam

Based on Sentinel-1 Data

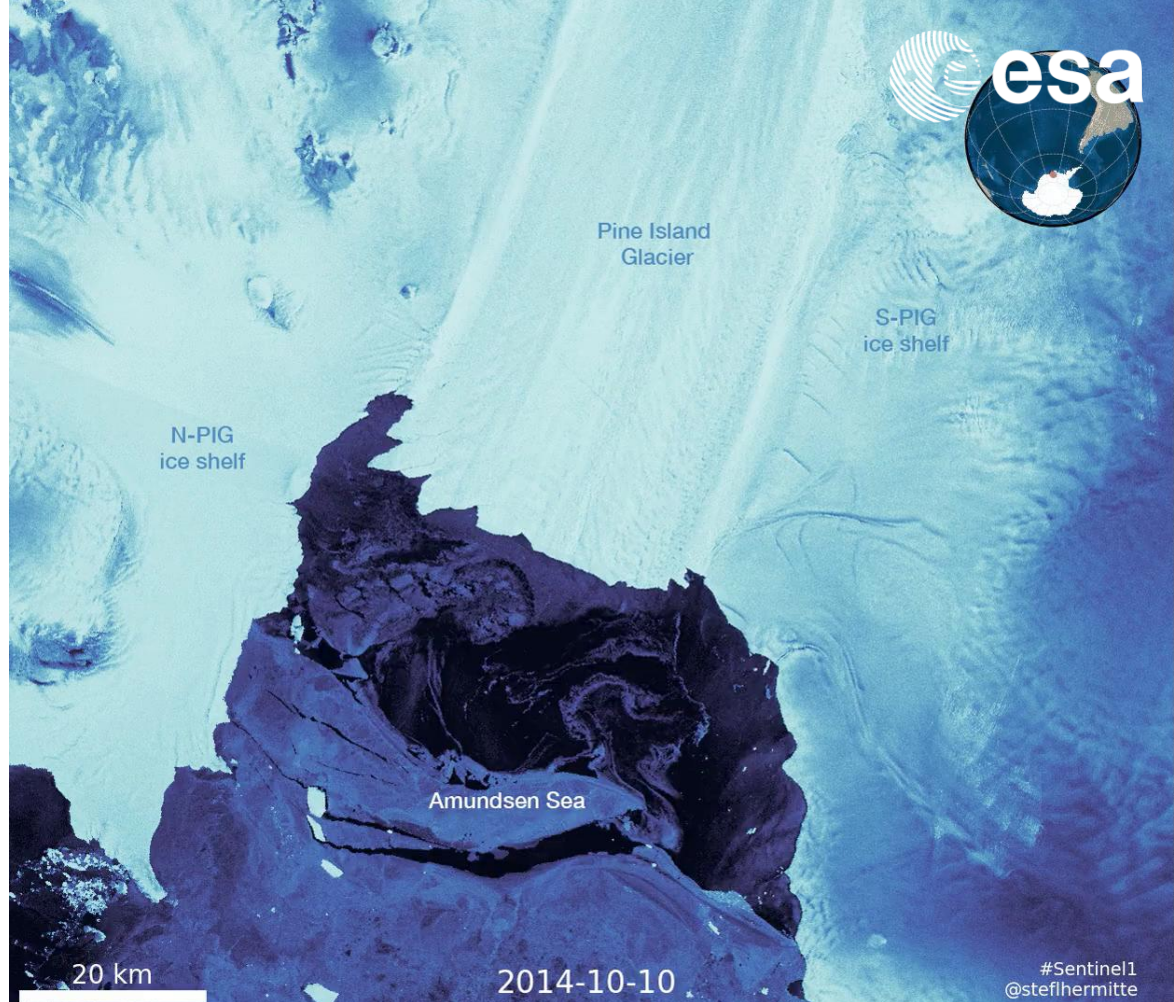
© TU Wien, GEO



# Glacier Flow

## Pine Island Glacier Antarctica

Sentinel-1  
2014-2016



# Sentinel-2

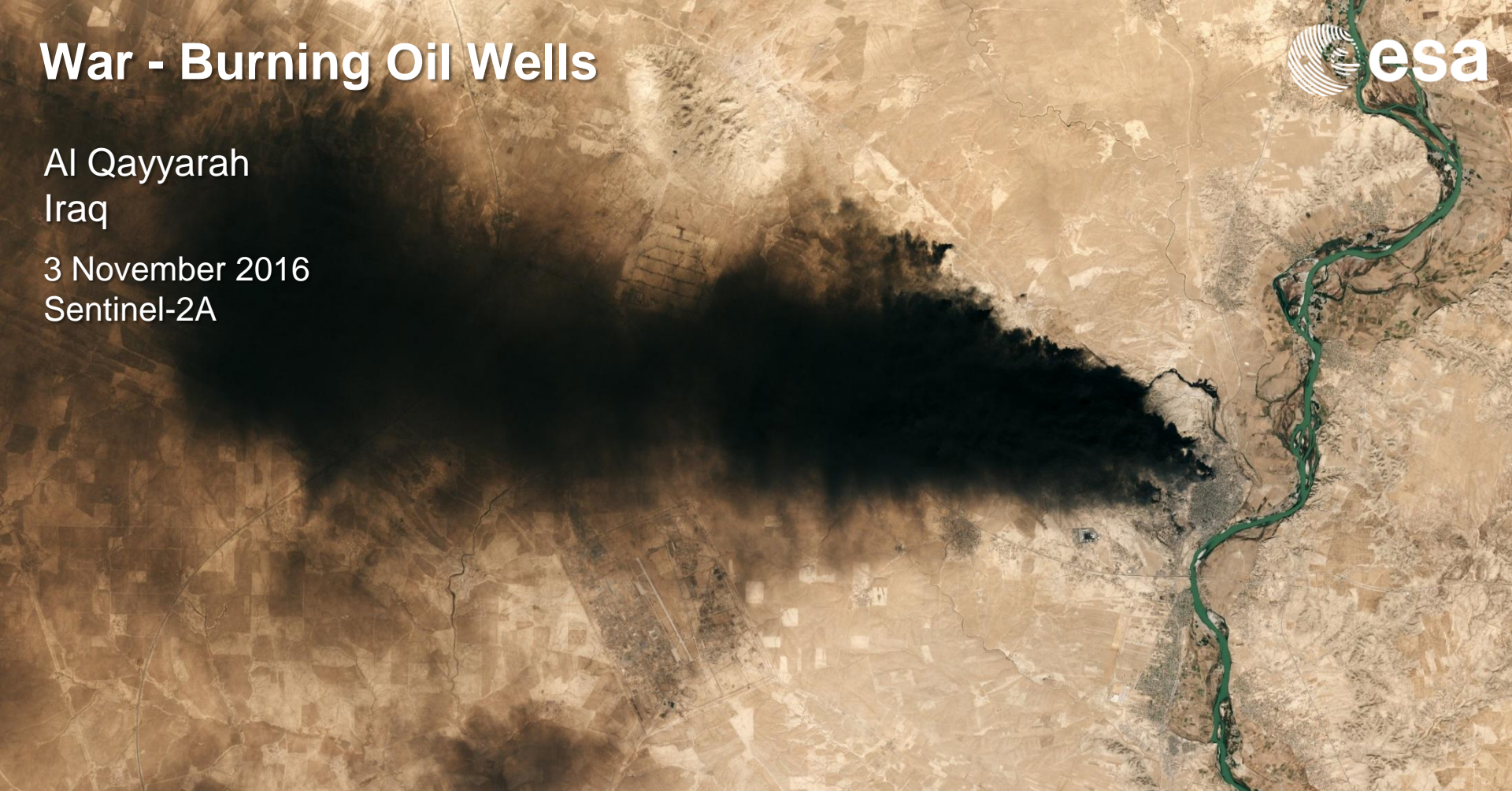


# War - Burning Oil Wells



Al Qayyarah  
Iraq

3 November 2016  
Sentinel-2A



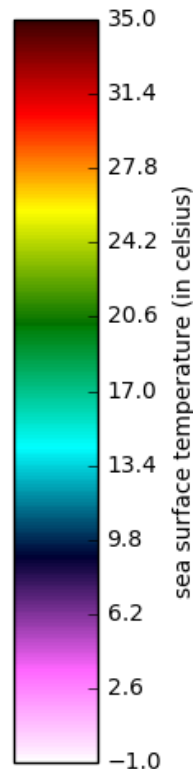
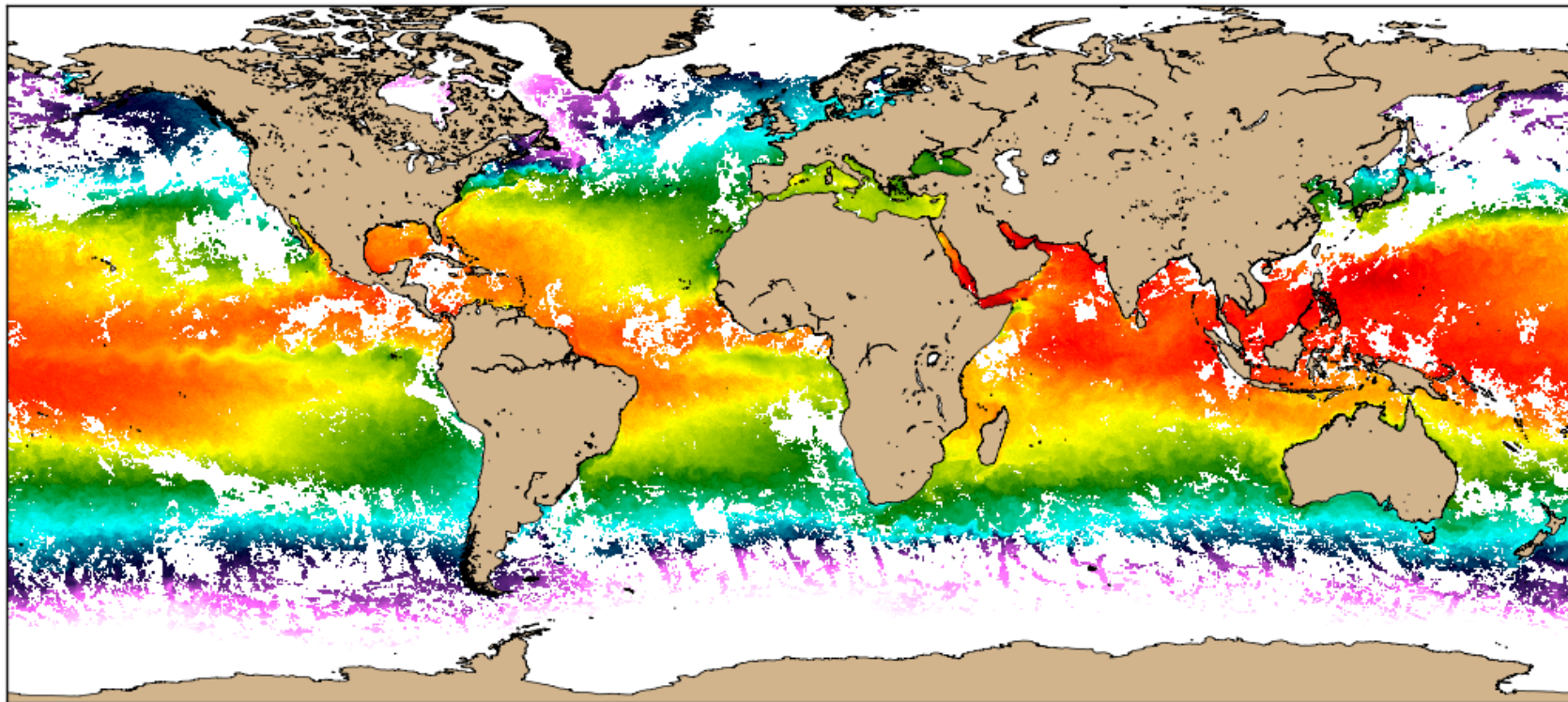
# Sentinel-3



# Sea Surface Temperature

sea surface skin temperature  
15-19 Jun 2017 composite - Sentinel-3A / SLSTR WST NR [PB2.16]-  
N = 1427346, min = -1.99 C, max = 36.71 C

Sentinel-3



# Sentinel-5P

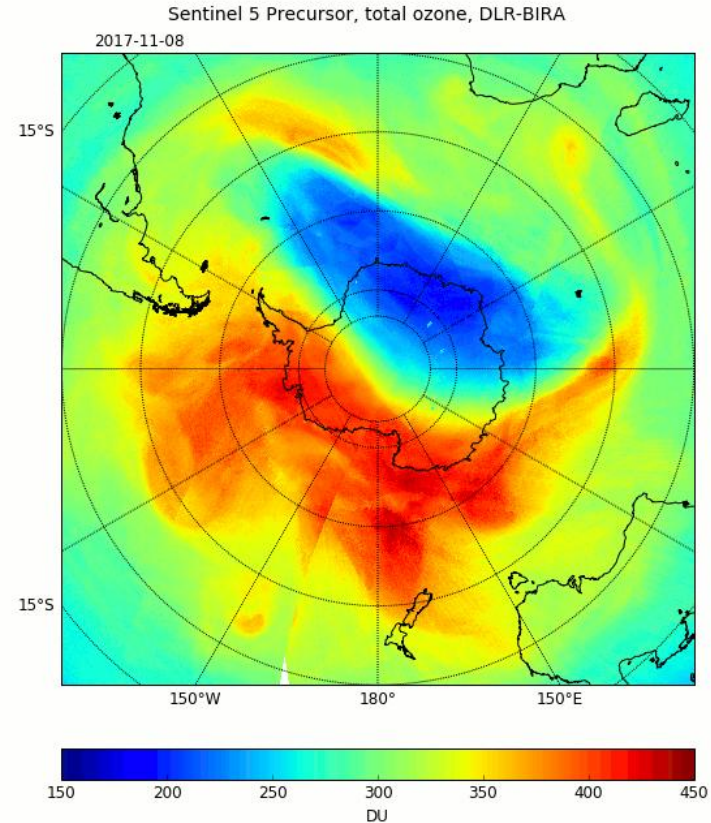


# Closing of the Ozone Hole

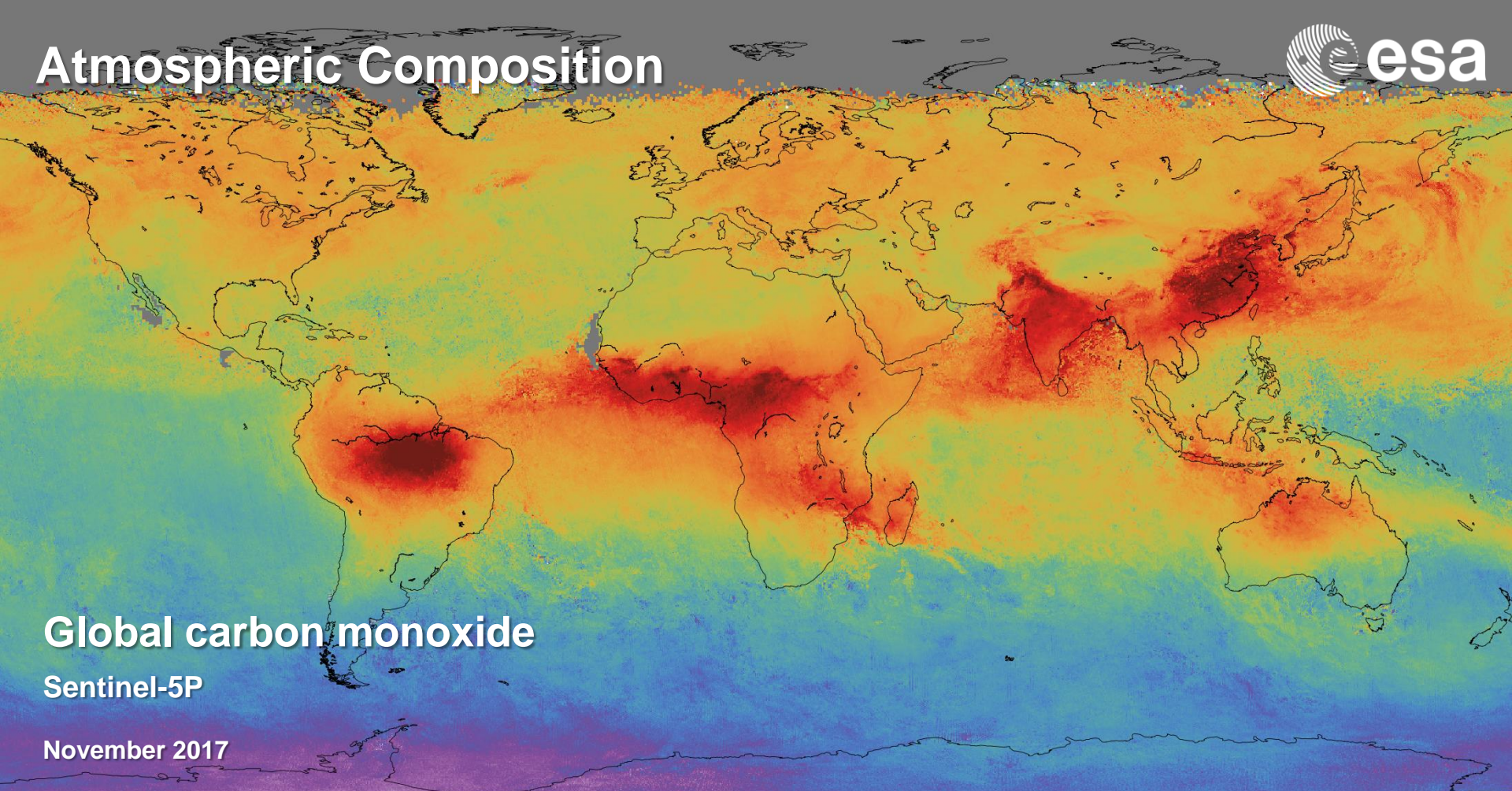
Released 11 July 2018

November 2017 data  
Sentinel-5P

© DLR



# Atmospheric Composition



## Global carbon monoxide

Sentinel-5P

November 2017





# Air Pollution Monitoring Sentinel-5P

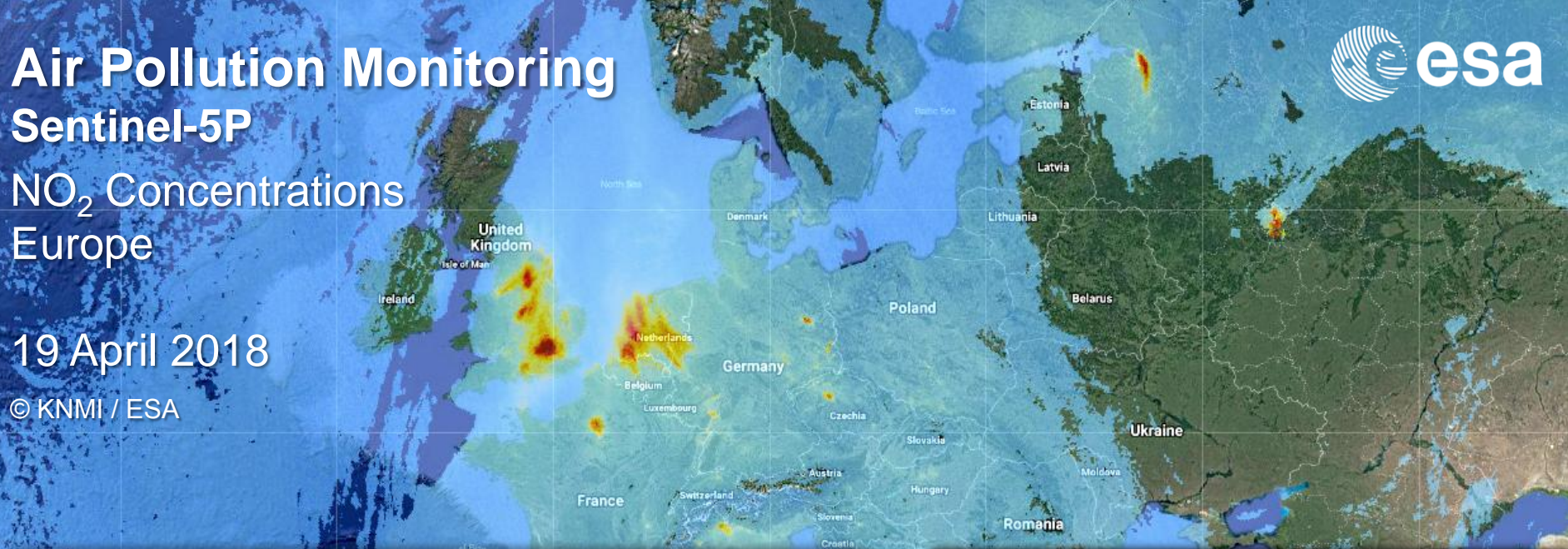
## NO<sub>2</sub> Concentrations Europe

19 April 2018

© KNMI / ESA

Air pollution causes around  
467,000 premature deaths in Europe  
every year

EEA 2016 Report





# Sustainable Development

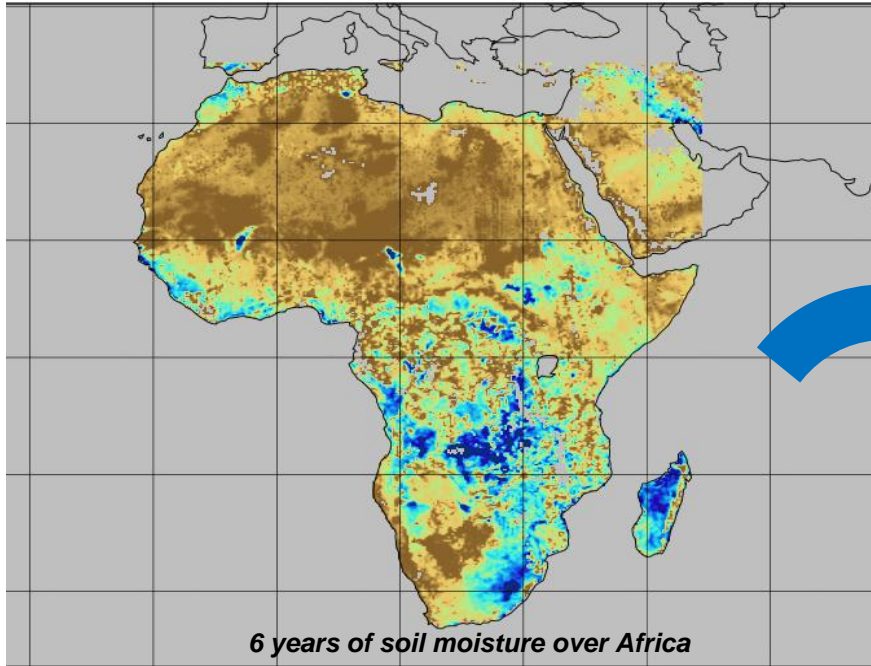
# 2 ZERO HUNGER



# Soil Moisture for Drought Monitoring

SMOS mean monthly soil moisture (2011-2016)

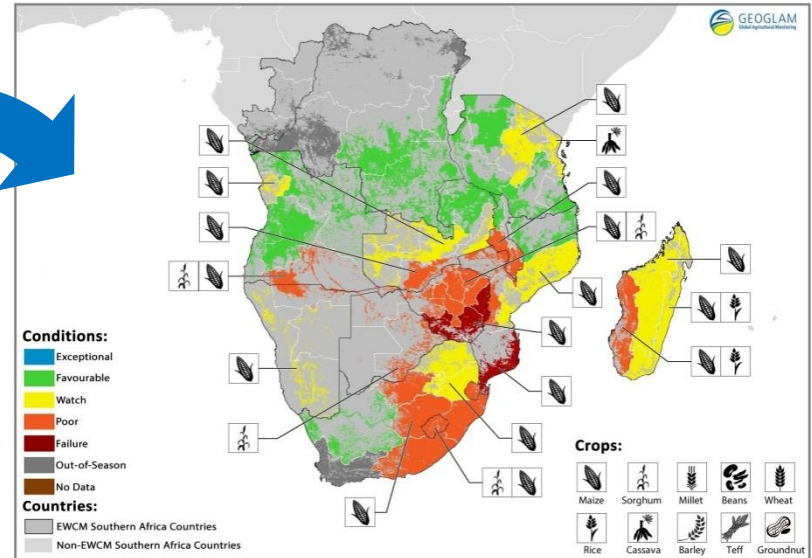
Time: 1 of 72



Retrieved soil moisture value (m<sup>3</sup>.m<sup>-3</sup>)



Anticipated crop failure can be used to predict & prevent famine



# 11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES



# Monitoring Urban Development: Shanghai



# 13 CLIMATE ACTION

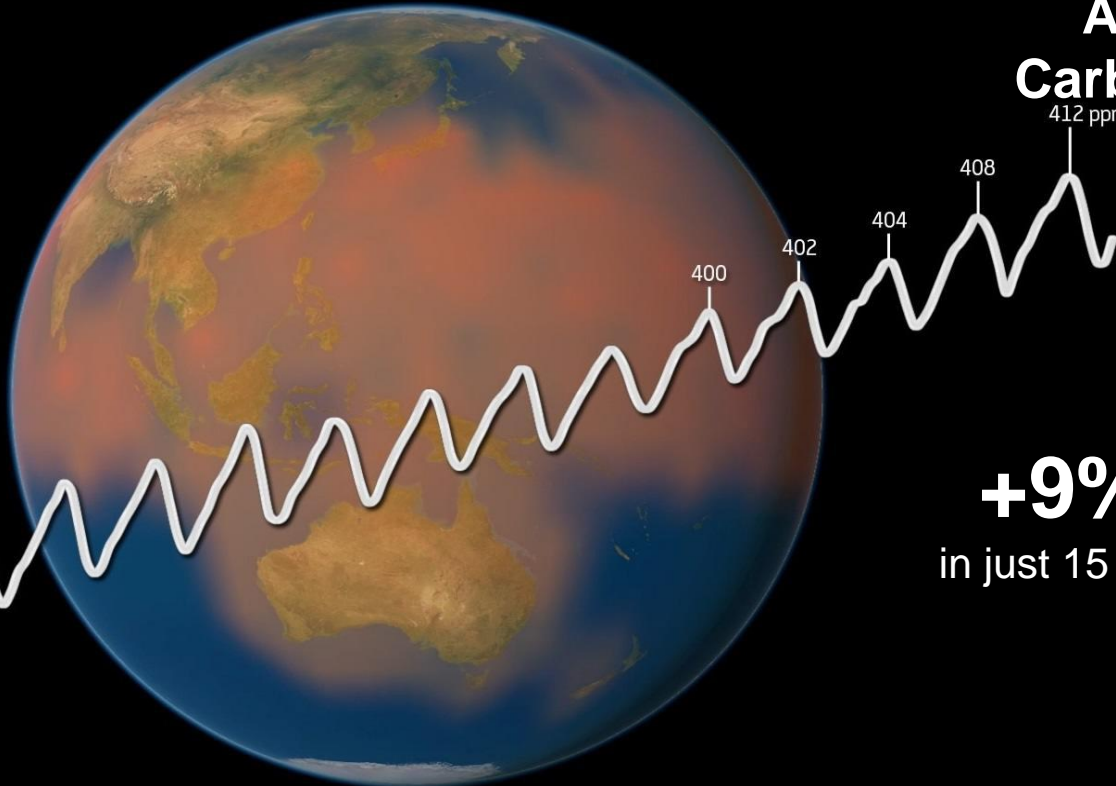


# Causes – Greenhouse Gasses



## Atmospheric Carbon Dioxide

Atmospheric Carbon Dioxide



**+9% ppm**  
in just 15 years time

Global Monthly Average

2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017

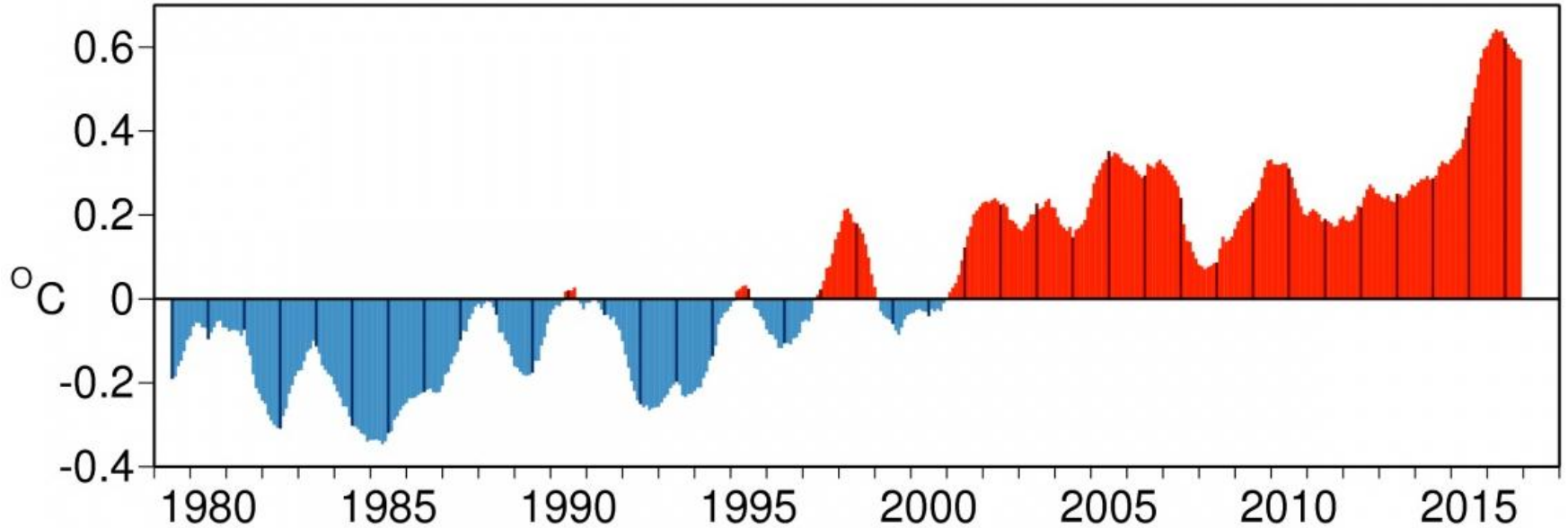
© ESA CCI /  
Planetary Visions  
21 Feb. 2018





# Effects - Rising Temperatures

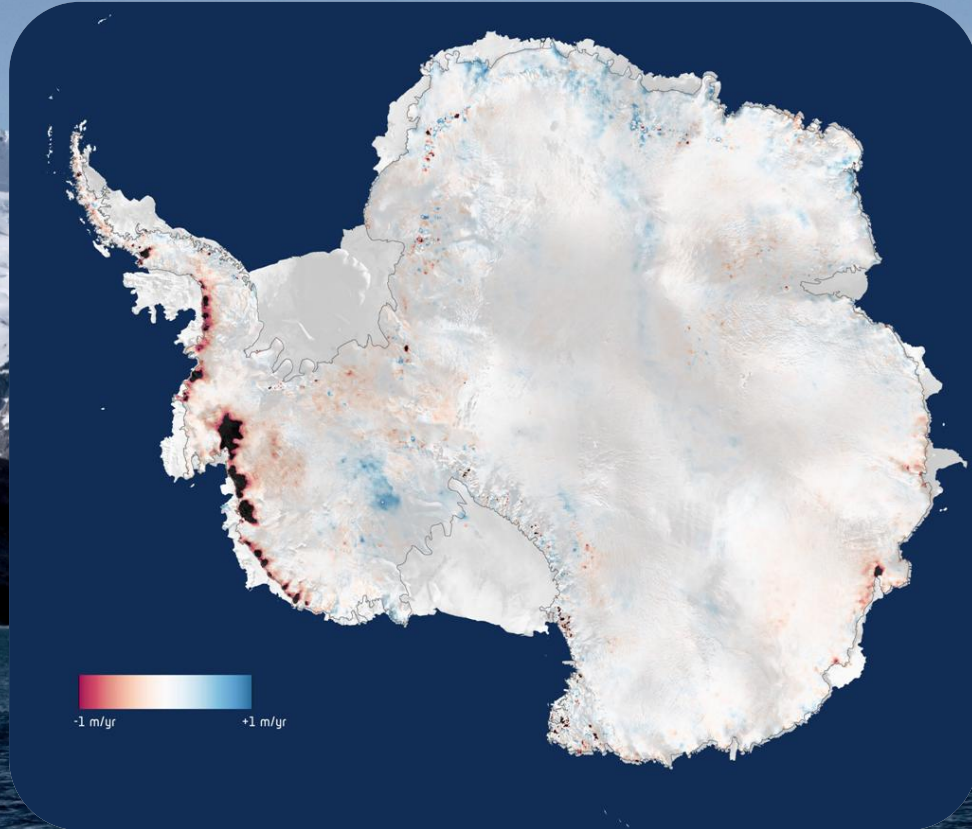
Running twelve-month averages of global-mean surface air temperature anomalies relative to 1981-2010



© Copernicus Climate Change Service

May 2017

# Consequences - Land Ice Melting

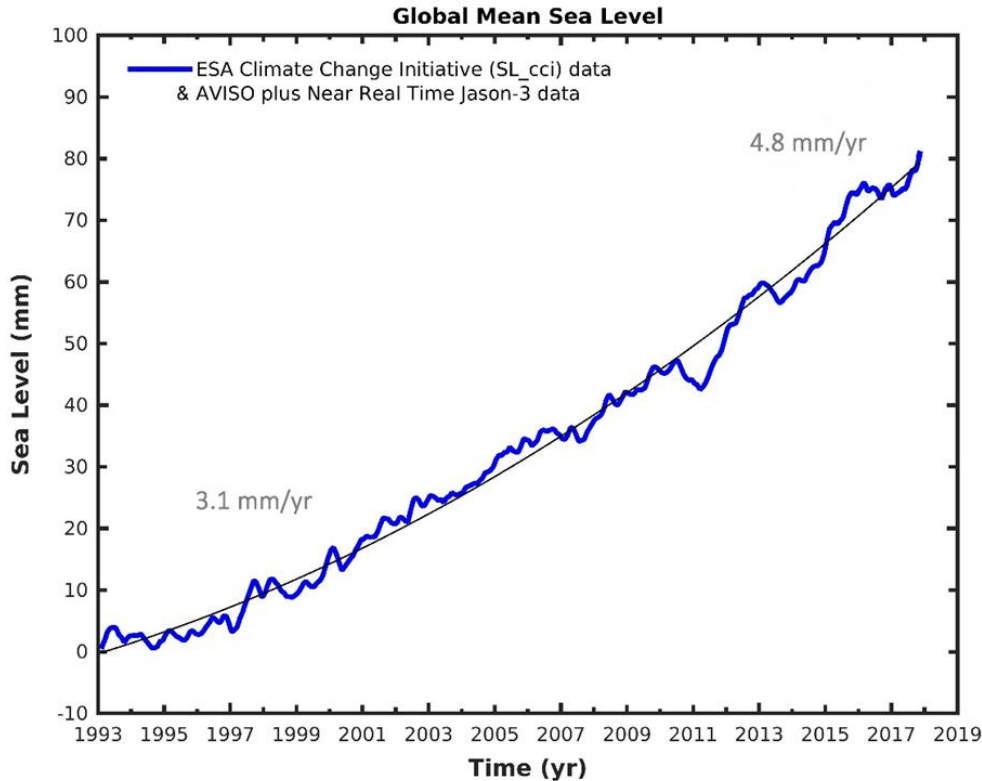


## Antarctic Ice Sheet Monitoring

Based on Cryosat data over three years (2010 – 2013)

© CPOM/Leeds/ESA

# Impacts - Rising Sea Levels



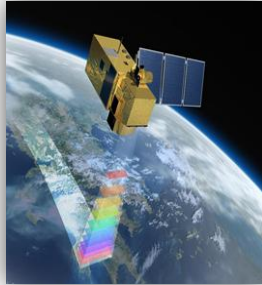
Sea level rise is accelerating. Sea levels could rise 1.3 meters in the next 80 years.

Proceedings of the National Academy of Sciences

February 2018

# Disaster Management

## Συστήματα Παρακολούθησης

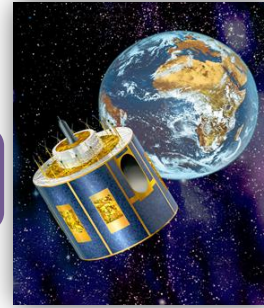


Δορυφόροι Πολικής Τροχιάς  
X-/L-band Station  
Sentinel Mirror Site

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ



Δορυφόροι  
Γεωστατικής  
Τροχιάς  
MSG SEVIRI



**in-situ**



Μη επανδρωμένα



Επίγειες Πλατφόρμες και Δίκτυα



Ο ρόλος μας στο Παγκόσμιο Πρόγραμμα Διαχείρισης Κρίσεων Copernicus –  
Πρόβλεψη-Προετοιμασία-Εκτίμηση Κινδύνου-Αντιμετώπιση-Αποκατάσταση

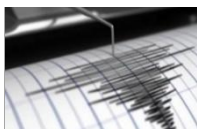
Μέσα από τη συστηματική ενεργοποίηση του προγράμματος **Copernicus Emergency Management Services**, το BEYOND εξυπηρετεί και την παγκόσμια Κοινότητα Φορέων και Υπηρεσιών Διαχείρισης Κρίσεων σε μια μεγάλη γκάμα φυσικών καταστροφών.



Πλημμύρα



Κατολίσθηση



Σεισμός  
Διάβρωση



Πυρκαγιά



Ακραία  
φαινόμενα



Ηφάιστειο



Βιομηχανικοί  
ρύποι



Τσουνάμι



<https://emergency.copernicus.eu/mapping>

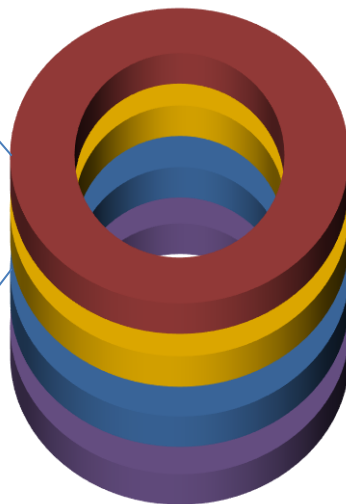


## Ενδεικτική ανασκόπηση του 2018- 2019

41 δασικές πυρκαγιές το καλοκαίρι του 2018  
Αναλυτική μελέτη για Μάτι  
& 15 δασικές πυρκαγιές τον Ιούλιο του 2019



Αναλυτικές μελέτες για  
πλημμύρες στη Μάνδρα και τη  
Μαγούλα  
(2017-2018)



Η υπηρεσία GeoHUB  
ενεργοποιήθηκε και παρήγαγε  
προϊόντα για 31 σεισμούς (2018)  
& για 10 σεισμούς (2019)



EMS –ενεργοποίηση από 5 χώρες :  
Κροατία, Γερμανία, Δημοκρατικό Κογκό,  
Ιταλία (Σαρδηνία) και Νότια Χιλή (2018)  
και 3 ενεργοποιήσεις το 2019: Υεμένη,  
Κροατία, Άγιος Μαρτίνος και Άγιος  
Βαρθολομαίος





Zaharo Fire



Parnon Mt Fire



Taygetos Mt Fire



Olympia site Fire



Aliveri Euboea Fire



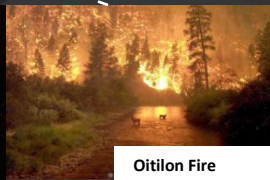
Korinthos Fire



Stira Euboea Fire



Megalopolis Fire



Oitilon Fire



SEVIRI MIR 070823\_1030 UTC

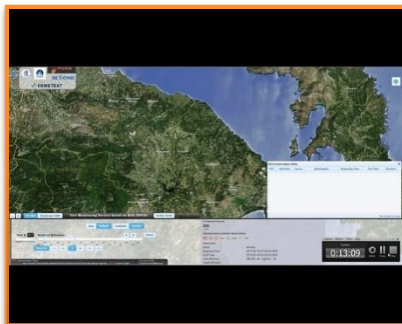


POTENTIAL FIRE  
CONFIRMED FIRE





Minute 10  
LR=3.8Km



Meteosat –SEVIRI

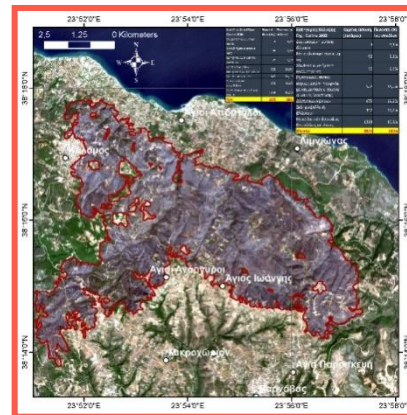
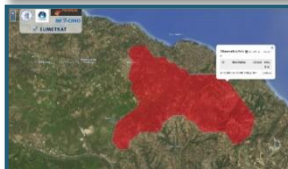
Day1  
NPP-VIIRS  
MR=375m  
20170817 11:14



Day2  
MODIS-Terra  
MR=250m  
20170818\_1055



Day3  
NPP-VIIRS  
MR=375m  
20170819\_1057



P1

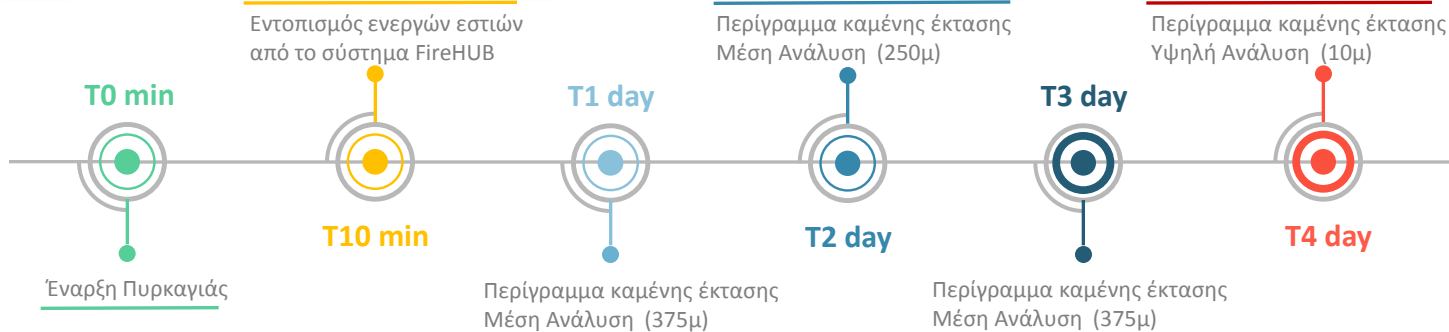
Ανίχνευση – Παρακολούθηση Εστιών  
Ανάλυση 500 m / 5 λεπτά

P2

Ταχεία ημερήσια Χαρτογράφηση σε  
Μέση Ανάλυση 2-3 φορές /ημέρα

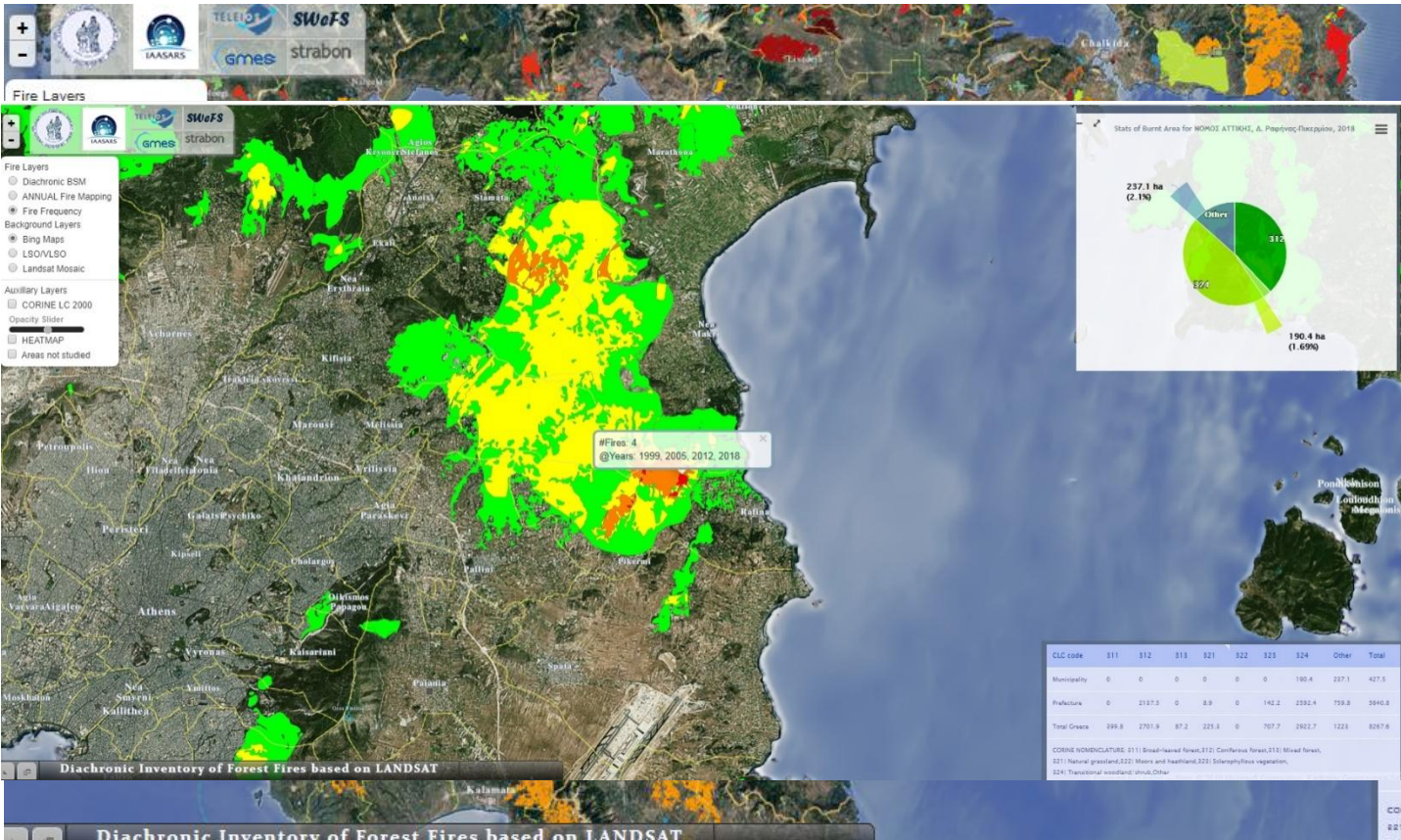
P3

Ταχεία Χαρτογράφηση σε Υψηλή  
Ανάλυση ανά 5 ημέρες

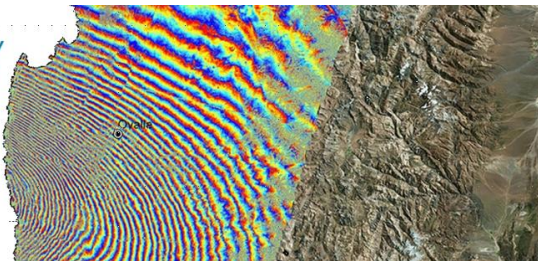




## Διαχρονική παρακολούθηση των καμένων εκτάσεων σε όλη την επικράτεια (1984 – σήμερα)



geObservatory



Το GeObservatory ενεργοποιείται μετά από μεγάλα σεισμικά γεγονότα, ηφαιστειακές διεγέρσεις, κατολισθητικά φαινόμενα, κτλ.

Με μια εντελώς αυτοματοποιημένη διαδικασία, παράγονται μια σειρά από διαφορικά συμβολογράμματα με χρήση δεδομένων ραντάρ από τον δορυφόρο Sentinel-1.

Τα συμβολογράμματα αυτά εκτιμούν την επιφανειακή παραμόρφωση του εδάφους σαν συνέπεια των γεωγεγονότων.

<http://beyond-eocenter.eu/geohub/>

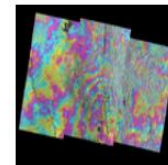


Leaflet, © OpenStreetMap contributors

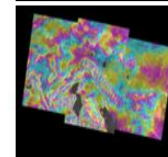
● Recent event (Last 90 days)

● Historic event

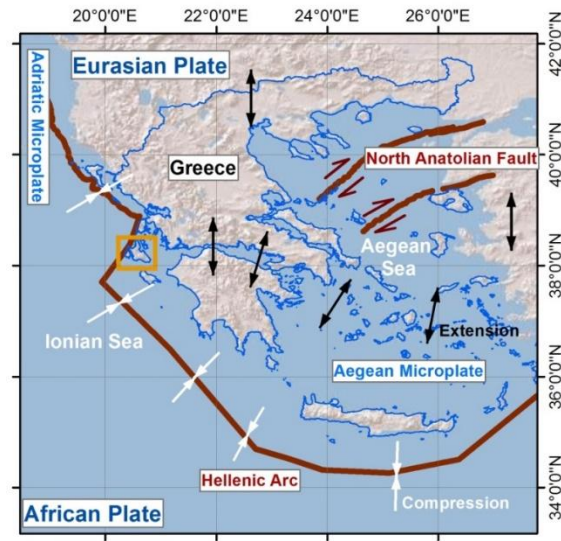
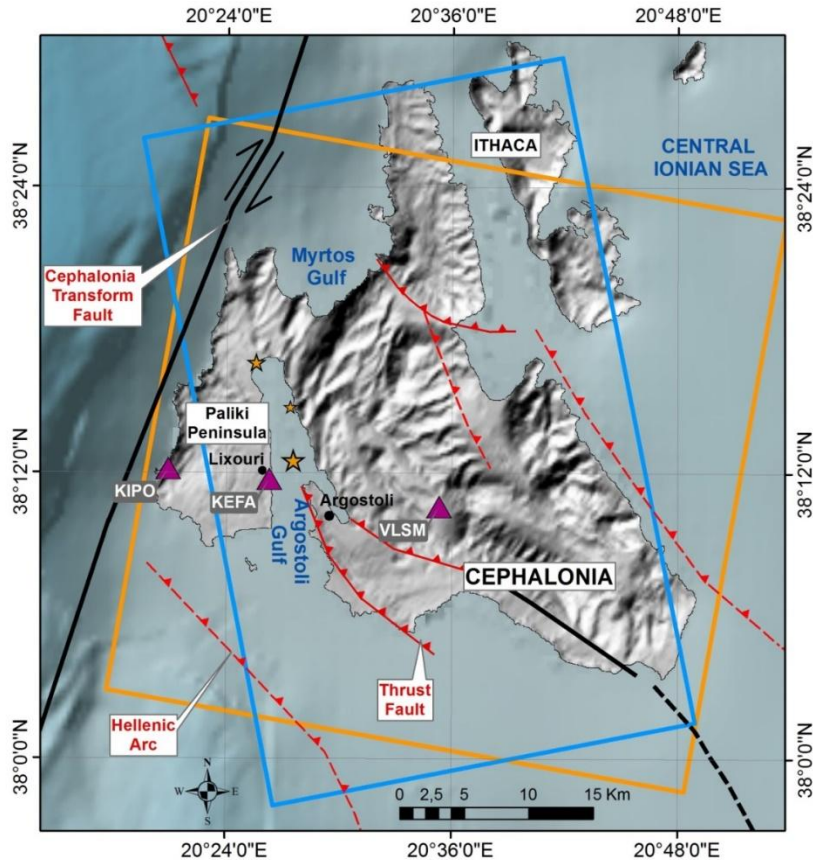
#### Last 5 events



[MYANMAR \(2019-08-31 15:09:23\)](#)



[WESTERN TURKEY \(2019-08-08 11:25:29\)](#)



### Mapped faults

- Strike-slip inferred
- Strike-slip
- ▲ Reverse inferred
- ▲ Reverse

### GPS stations

- ▲ cGPS

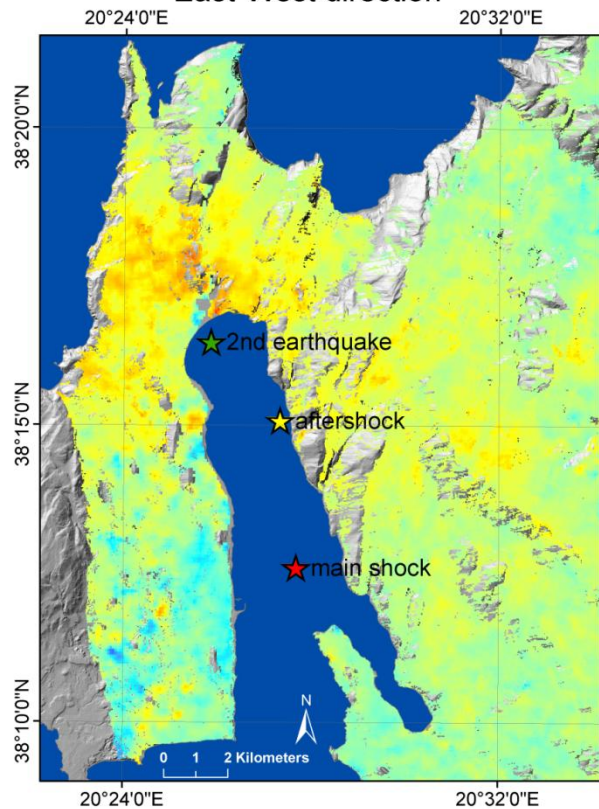
### Main earthquake events

- ★ 26/1/2014 ML 5,1
- ★ 3/2/2014 ML 5,7
- ★ 26/1/2-14 ML 5,9

### SARframes

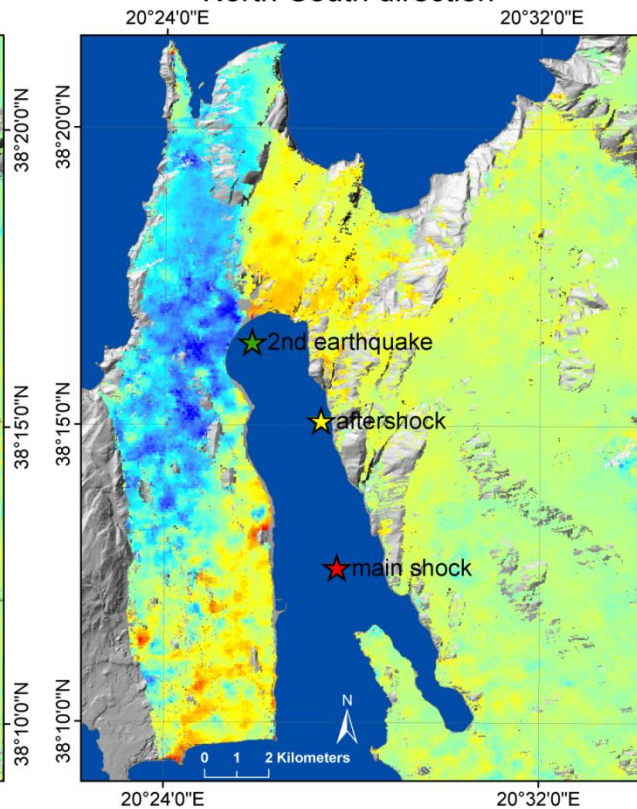
- COSMO-SkyMED
- TerraSAR-X

East-West direction



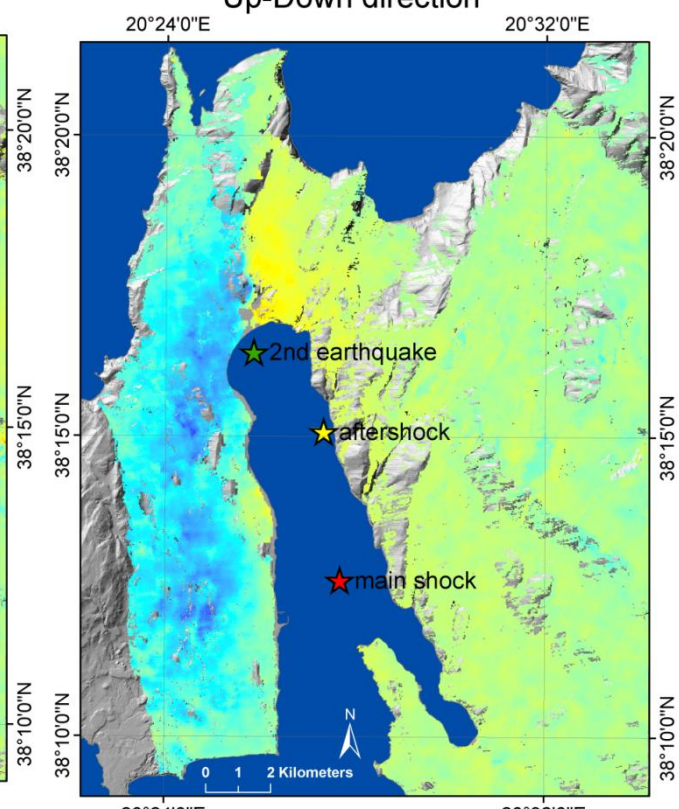
Positive is eastward motion

North-South direction



Positive is northward motion

Up-Down direction

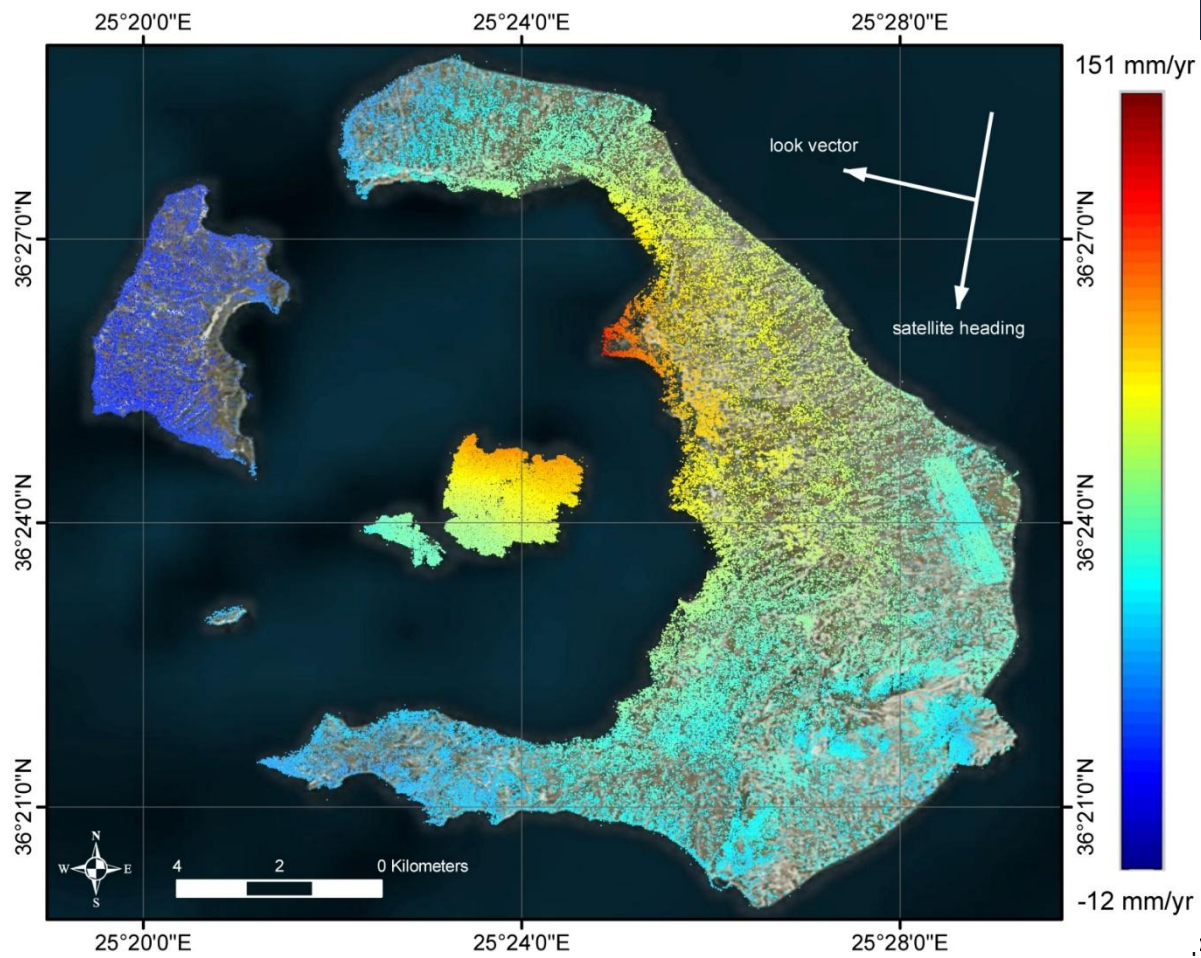


Positive is upward motion

- 0.3 m 0.3 m

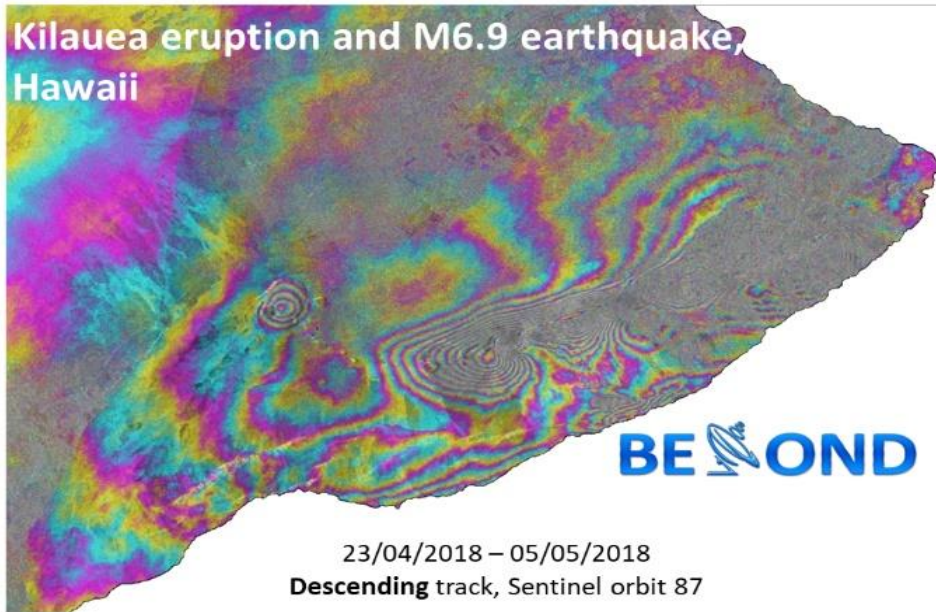
- 0.3 m 0.3 m

- 0.3 m 0.3 m

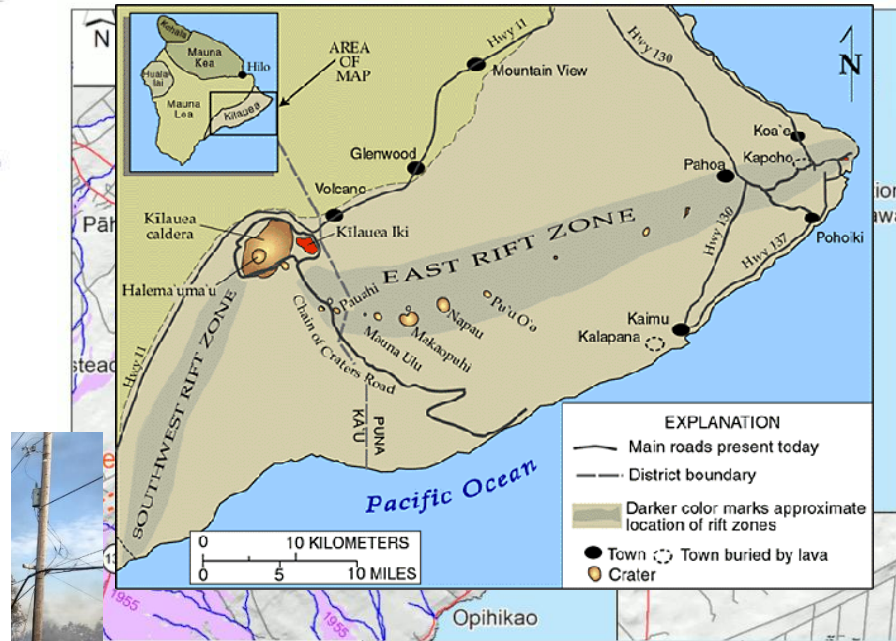


## geObservatory | Kīlauea volcano, Hawaii, 2018

### Kilauea eruption and M6.9 earthquake, Hawaii



23/04/2018 – 05/05/2018  
Descending track, Sentinel orbit 87



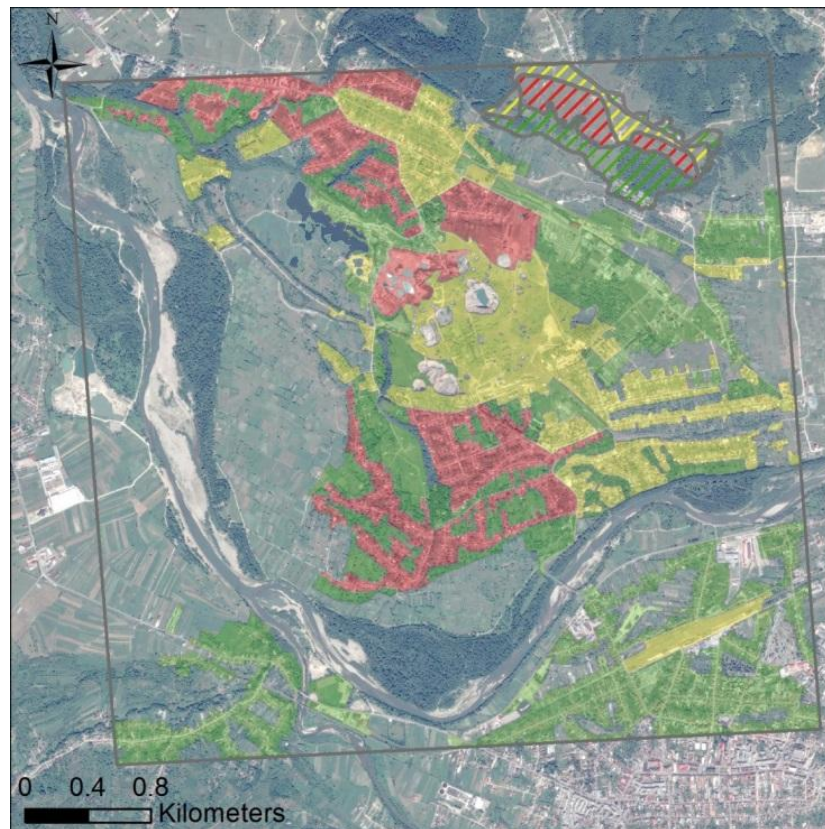
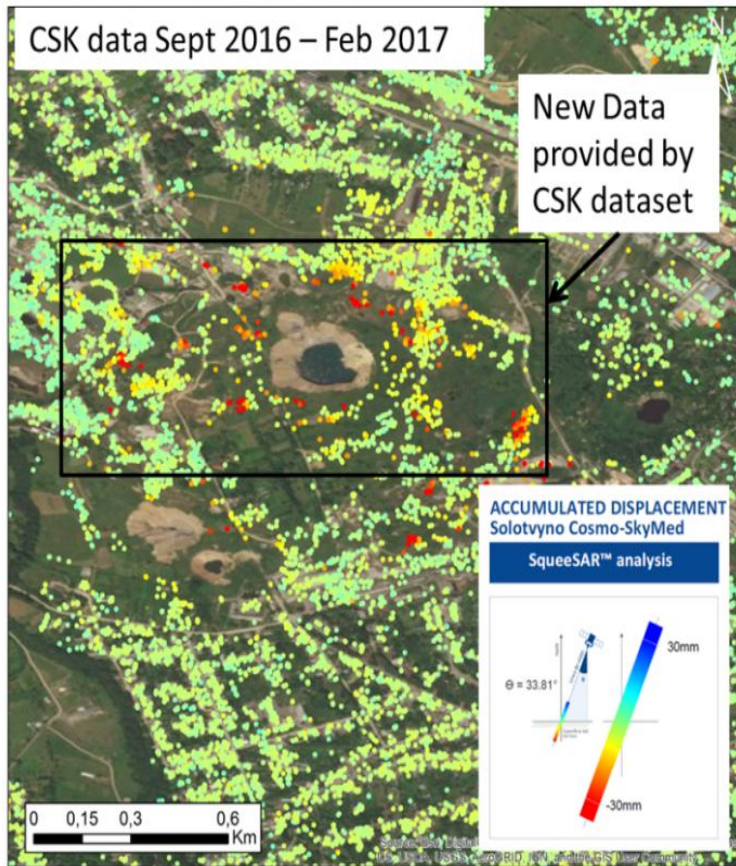
Πηγή: USGS

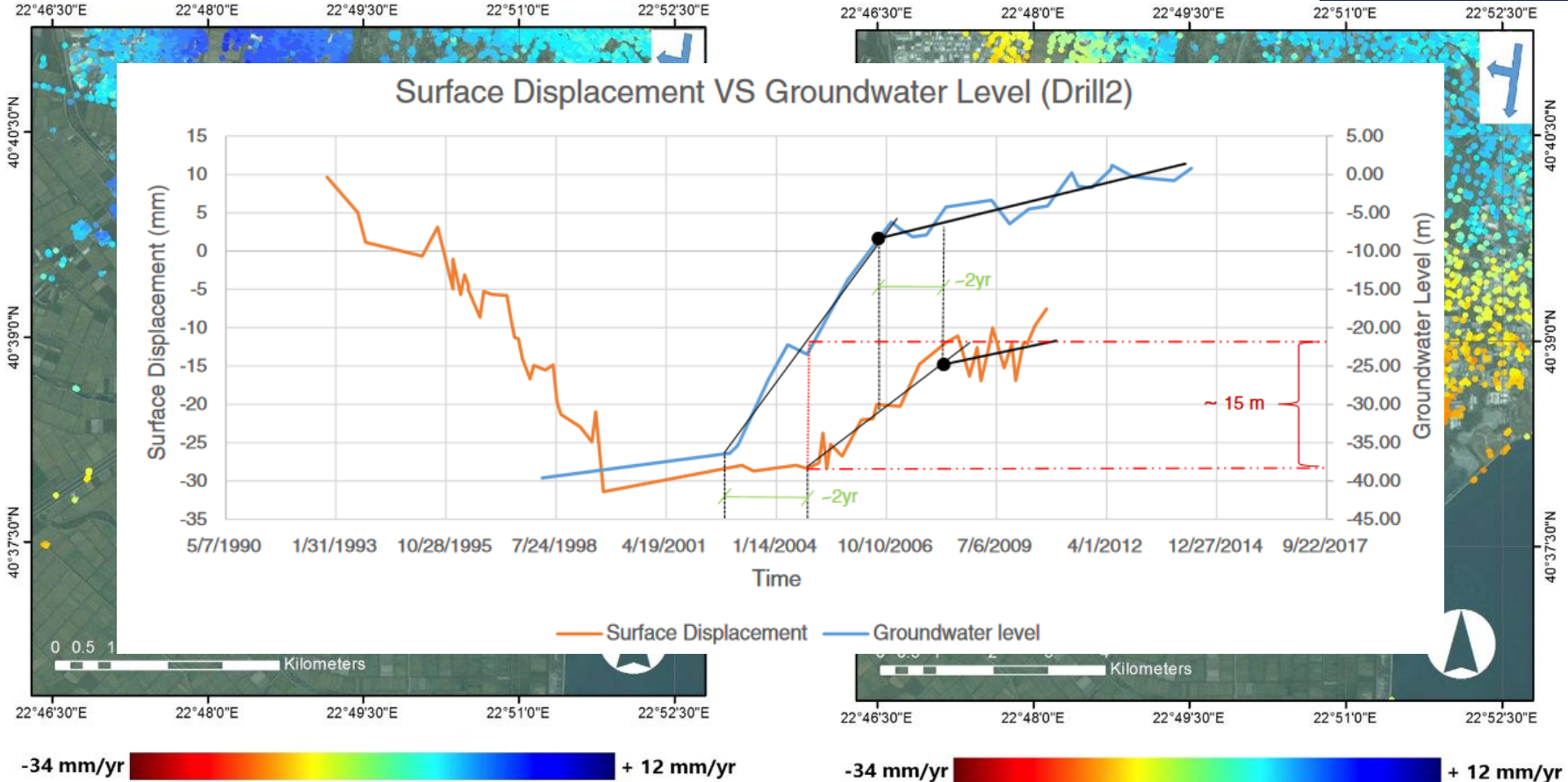
## Solotvyno, Ukraine





## Solotvyno, Ukraine





**Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας!**

**Γιάννης Παπουτσής**

**Ινστιτούτο Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών &  
Τηλεπισκόπησης**

**Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών**

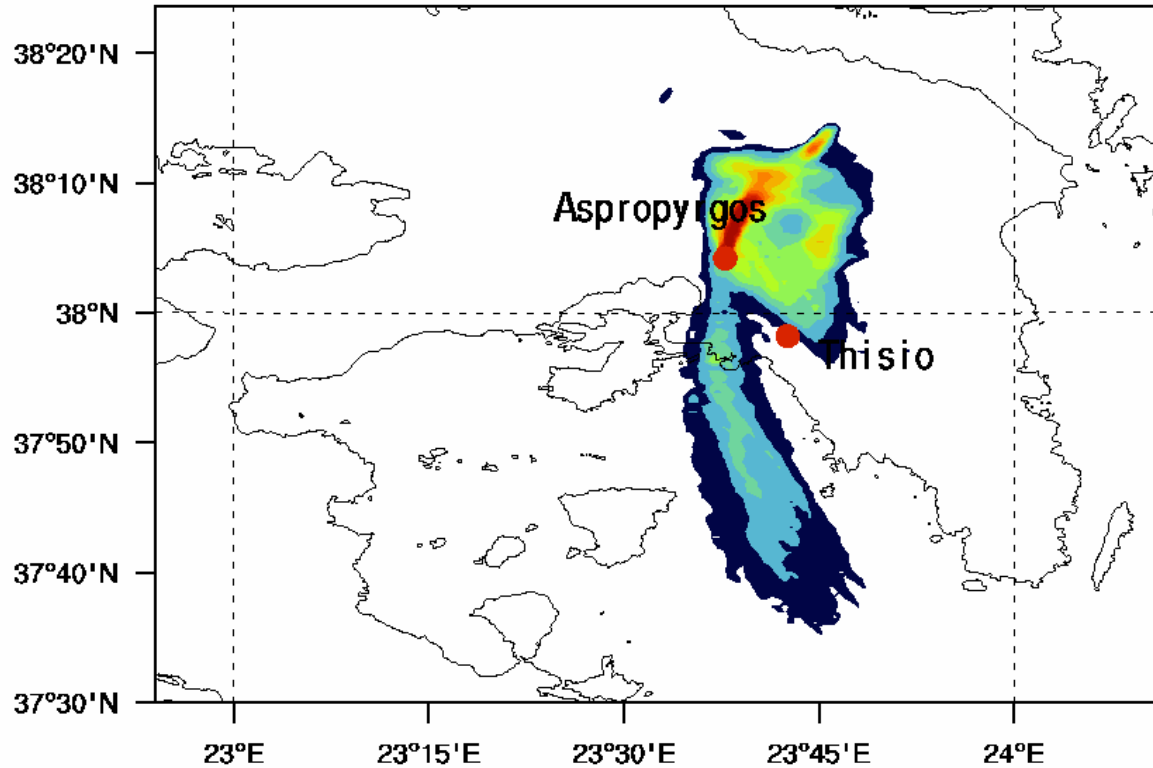


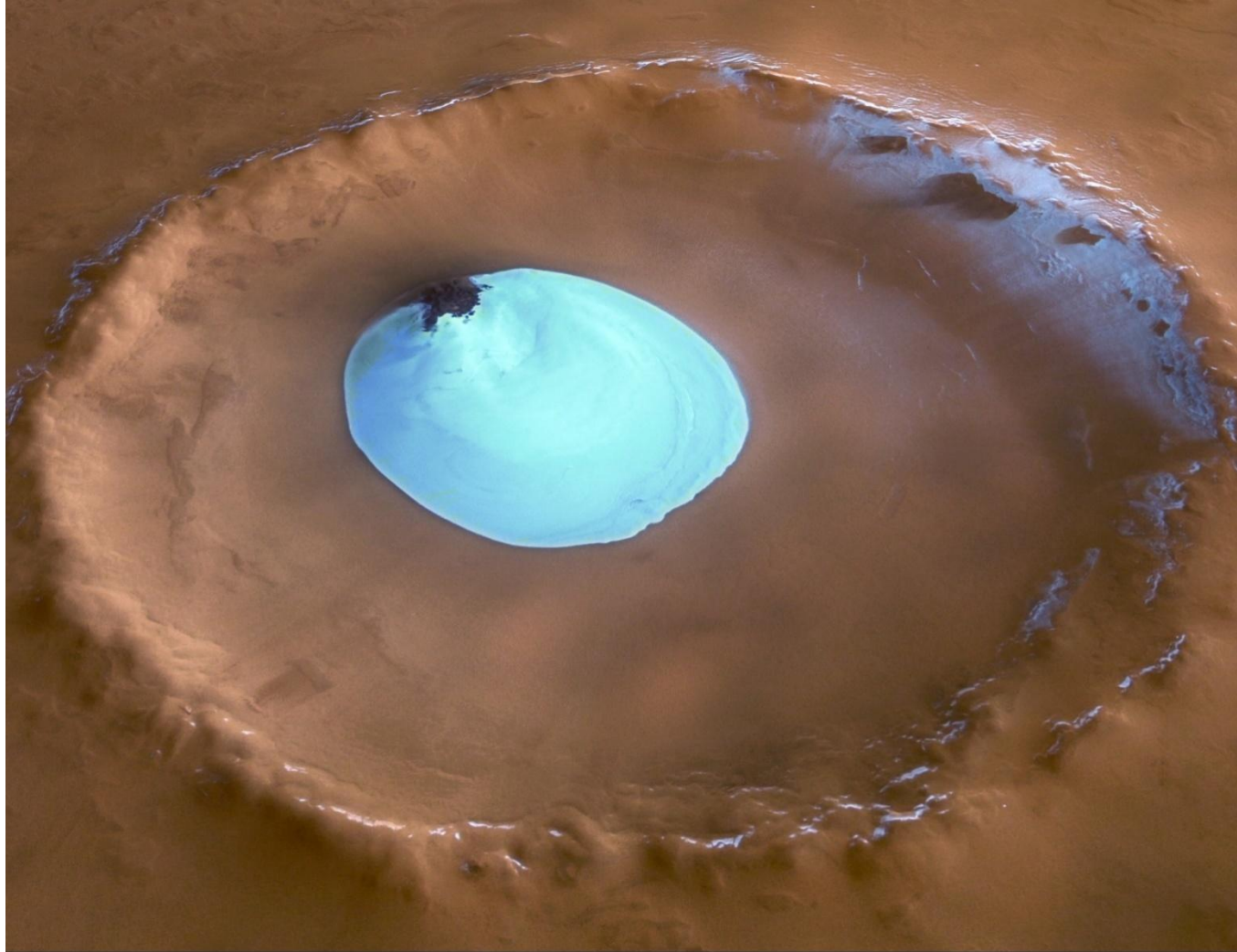
Κέντρο Επιστημών Παρατήρησης  
της Γης & Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης  
[www.beyond-eocenter.eu](http://www.beyond-eocenter.eu)



**BEYOND / NOA FLEXPART**  
**Smoke Integrated Column**

**valid:09-06-2015 1300 UTC**  
**(Arbitrary Values)**







Piqiang Fault—

2 km





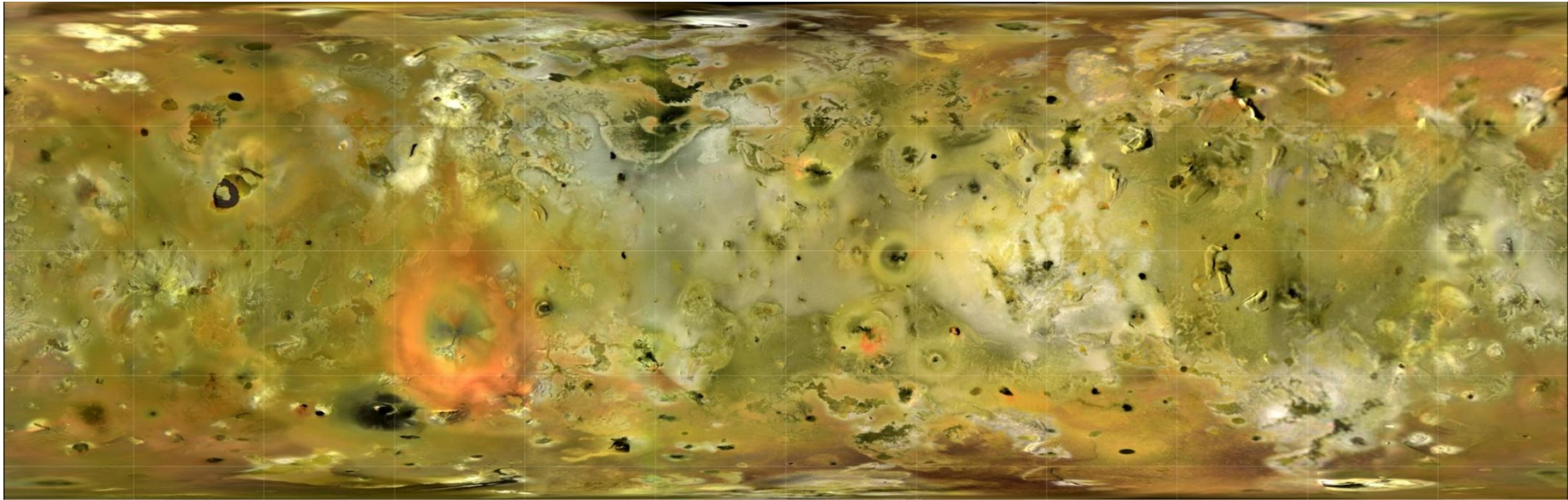
Ships queuing along the Danube river near the Romanian town of Zimnicea, captured by Sentinel-2A on 26 July 2015.  
(Copyright Copernicus Sentinel data (2015)/ESA)





DigitalGlobe™

An island rises out of the Pacific Ocean off the coast of Japan in this December 31, 2013 image captured by WorldView-2. Formed by a still-active undersea volcano, scientists claim the new island, Nishinoshima, will offer a rare chance to examine how new life colonizes barren land. (Credit: DigitalGlobe)



Thermal image of Jupiter's moon Io. Composite image from Galileo and Voyager missions  
Io is the most volcanically active body in the Solar System. Volcanoes erupt massive volumes of silicate lava, sulphur and sulphur dioxide, constantly changing Io's appearance.

*(Image credit: USGS)*

## Χαρτοφυλάκιο των προϊόντων

### Χάρτες αναφοράς

- Υδρολογία
- Μεταφορές
- Βιομηχανία & επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας
- Κάλυψη γης και φυσιογραφία

#### Risk Level

- Very Low
- Low
- Medium
- High
- Very High

#### First Aid Areas

- First Aid Areas
- Camp location
- Shelter
- Field hospital
- Helicopter landing spot
- Gasoline tank

#### Mitigation Measures

- Breakwaters, seawalls, groynes
- Structural reinforcement of assets

#### Administrative boundaries

- Municipality

#### Populated places

- City
- Town
- Village

#### Buildings

- Airport
- Port
- Commercial, Public & Private Services
- Industry & Utilities
- Place of worship
- Other
- Unclassified

#### Transportation

- Airport
- Port
- Bridge & overpass
- Tunnel
- Highway
- Primary Road
- Secondary Road
- Local Road
- Other
- Physiography
- ~ 300 - Primary
- Secondary
- Spot heights

#### Hydrography

- Rivers & streams
- Coastline

#### Points of Interest

- Hospital
- Fire station
- Police
- Education
- Sports
- Government Facilities
- Industrial facilities
- Water infrastructure
- Electricity infrastructure
- Wave power infrastructure
- Power stations
- Wind turbines
- Oil
- Marina
- Military



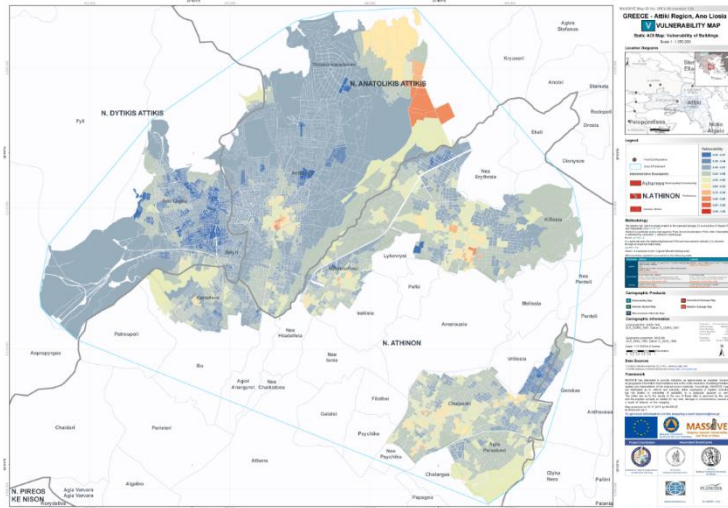
#### Land Use - Land Cover

- Continuous Urban Fabric (P.B.F. > 80%)
- Isolated Structures
- Commercial, Public & Private Services
- Industry & Utilities
- Main roads and associated land
- Local roads and associated land
- Other roads and associated land
- Ports
- Airports
- Land without current use
- Green urban areas
- Sports and leisure facilities
- Arable land
- Pastures
- Broad-leaved forest
- Coniferous forest
- Shrubs and/or herbaceous vegetation
- Natural grassland
- Bare rock
- Beaches, dunes and sand planes
- Sparsely vegetated areas
- Inland wetlands
- Lakes
- Water reservoirs

## Χαρτοφυλάκιο των προϊόντων

### Χαρτογράφηση πριν την καταστροφή

- Επικινδυνότητα
- Επιδεκτικότητα
- Τρωτότητα
- Έκθεση
- Ρίσκο
- Σχέδια εκκένωσης
- Μέτρα μετριασμού



### Χαρτογράφηση μετά την καταστροφή

- Επικινδυνότητα
- Αλλαγές στην τρωτότητα
- Επικαιροποίηση του ρίσκου
- Λεπτομερής χαρτογράφηση των ζημιών
- Σχέδια αποκατάστασης
- Παρακολούθηση ανακατασκευής & αποκατάστασης

