



European  
Commission

# Satellite images for disaster management

Le immagini satellitari  
per la gestione  
dei disastri



Luxembourg: Publications Office  
of the European Union, 2016

© European Union, 2016  
Reproduction is authorised provided  
the source is acknowledged.

*Printed in Italy.*

PDF

Print

ISBN 978-92-79-56986-9 ISBN 978-92-79-56985-2

doi:10.2760/206608

doi:10.2760/077338

KJ-02-15-955-2K-N

KJ-02-15-955-2K-C



# Satellite images for disaster management

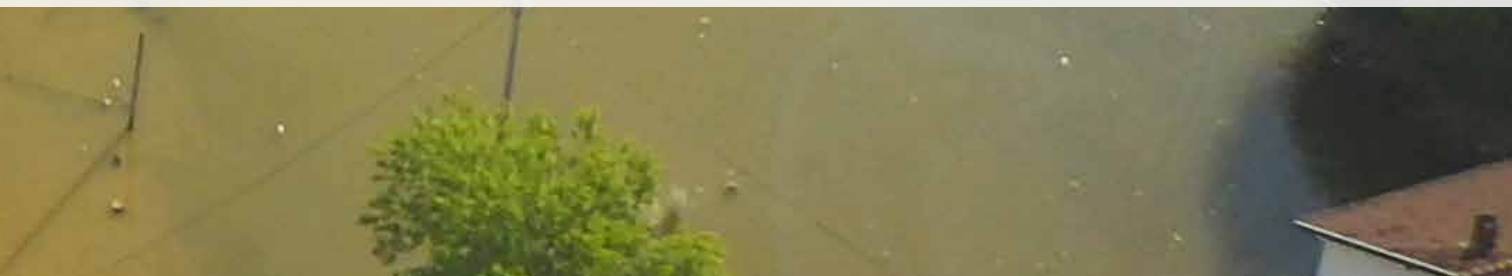
## Le immagini satellitari per la gestione dei disastri

*Satellite data play an essential role in disaster risk management. For example, when a disaster occurs, based on the analysis of pre- and post-disaster satellite data, emergency responders can get an overall picture of what has happened, where, and the characteristics, extent and severity of the damage. Satellite-derived information can also be used to inform decisions and plan actions for disaster prevention as well as recovery and reconstruction.*

*The JRC is responsible for the technical, scientific and contractual coordination of the Emergency Management Service (EMS) of the Copernicus programme, the European Earth Observation programme.*

*I dati satellitari giocano un ruolo importante nella gestione dei disastri. Ad esempio, quando avviene una catastrofe naturale o una crisi, analizzando le immagini satellitari prese prima e dopo il disastro, tutti gli attori coinvolti nella gestione dell'emergenza possono avere un quadro generale di quello che è successo, dove è successo e le caratteristiche, l'estensione e la gravità dei danni. Le informazioni derivate dalle immagini satellitari possono essere usate sia per la prevenzione dei disastri, sia per la gestione dell'emergenza e le attività di ricostruzione.*

*Il JRC è responsabile per il coordinamento tecnico, scientifico e contrattuale del Servizio di Gestione dell'Emergenza (EMS) del Programma Copernicus, il programma europeo per l'osservazione della Terra.*



# The Copernicus Emergency Management Service

The Copernicus Emergency Management Service (EMS) provides actors involved in the management of natural disasters, human-induced emergency situations, and humanitarian crises with timely and accurate geo-spatial information derived from satellite imagery, complemented by available in-situ (non-space) and open source data. The EMS responds to national and cross-border disasters in Europe and large-scale disasters outside of the EU.

The EMS offers various services to national authorities dealing with disaster risk management: early warning as well as rapid, risk and recovery mapping.

For example, this map shows a forest fire impact analysis for planning recovery actions in Portugal after the occurrence of several forest fires; analysis support actions aimed at the stabilization of slopes, access to affected areas and assessment of erosion.

## Il Servizio di Gestione dell’Emergenza di Copernicus

In caso di disastri naturali, emergenze causate dall’uomo e crisi umanitarie, il Servizio di Gestione dell’Emergenza (EMS) del programma Copernicus fornisce rapidamente a tutti gli attori coinvolti accurate informazioni geo-spaziali derivate da immagini satellitari. Tali informazioni sono integrate da dati disponibili in loco e da dati liberamente disponibili (open source). L’EMS è attivo in caso di disastri nazionali o trans-nazionali in Europa e in caso di gravi disastri al di fuori dell’Unione Europea.












L’EMS offre alle autorità nazionali che si occupano della gestione dei disastri diversi servizi: allerta precoce, mappatura rapida e mappatura per la riduzione del rischio e per la ricostruzione dopo un disastro.

Per esempio, questa immagine mostra l’analisi dell’impatto di diversi incendio boschivi avvenuti in Portogallo. Tale analisi aiuta la pianificazione di attività post-disastro, ad esempio interventi per la stabilizzazione dei pendii, l’accesso alle aree colpite e la valutazione dell’erosione.

Forest fire impact analysis in Portugal »  
Analisi dell’impatto di un incendio boschivo in Portogallo

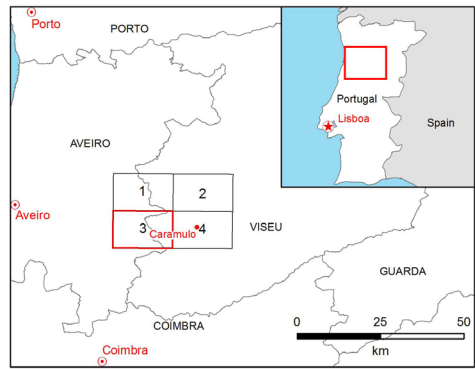


### Legend ~ Legenda

<p><b>Crisis information</b> <b>Informazioni sulla crisi</b></p> <p> Fire extent Estensione del fuoco</p> <p><b>Erosion information</b> <b>Informazione sull'erosione</b></p> <p> Erosion gradient Gradiente di erosione</p>	<p><b>Erosion G factor, Susceptibility</b> <b>Fattore G di erosione, Vulnerabilità</b></p> <p> 0 - 0.5, Very low 0 - 0.5, Molto basso</p> <p> 0.5 - 1, Very low 0.5 - 1, Molto basso</p> <p> 1 - 1.5, Low 1 - 1.5, Basso</p> <p> 1.5 - 2, Low 1.5 - 2, Basso</p> <p> 2 - 2.5, Low 2 - 2.5, Basso</p> <p> 2.5 - 3, Low 2.5 - 3, Basso</p> <p> 3 - 3.5, Moderate 3 - 3.5, Moderato</p> <p> 3.5 - 4, Moderate 3.5 - 4, Moderato</p> <p> 4 - 4.5, Moderate 4 - 4.5, Moderato</p> <p> 4.5 - 5, High 4.5 - 5, Alto</p> <p> 5 - 5.5, High 5 - 5.5, Alto</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Serra de Caramulo Erosion risk map Detail 3

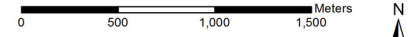
Production Date: 21/12/2013



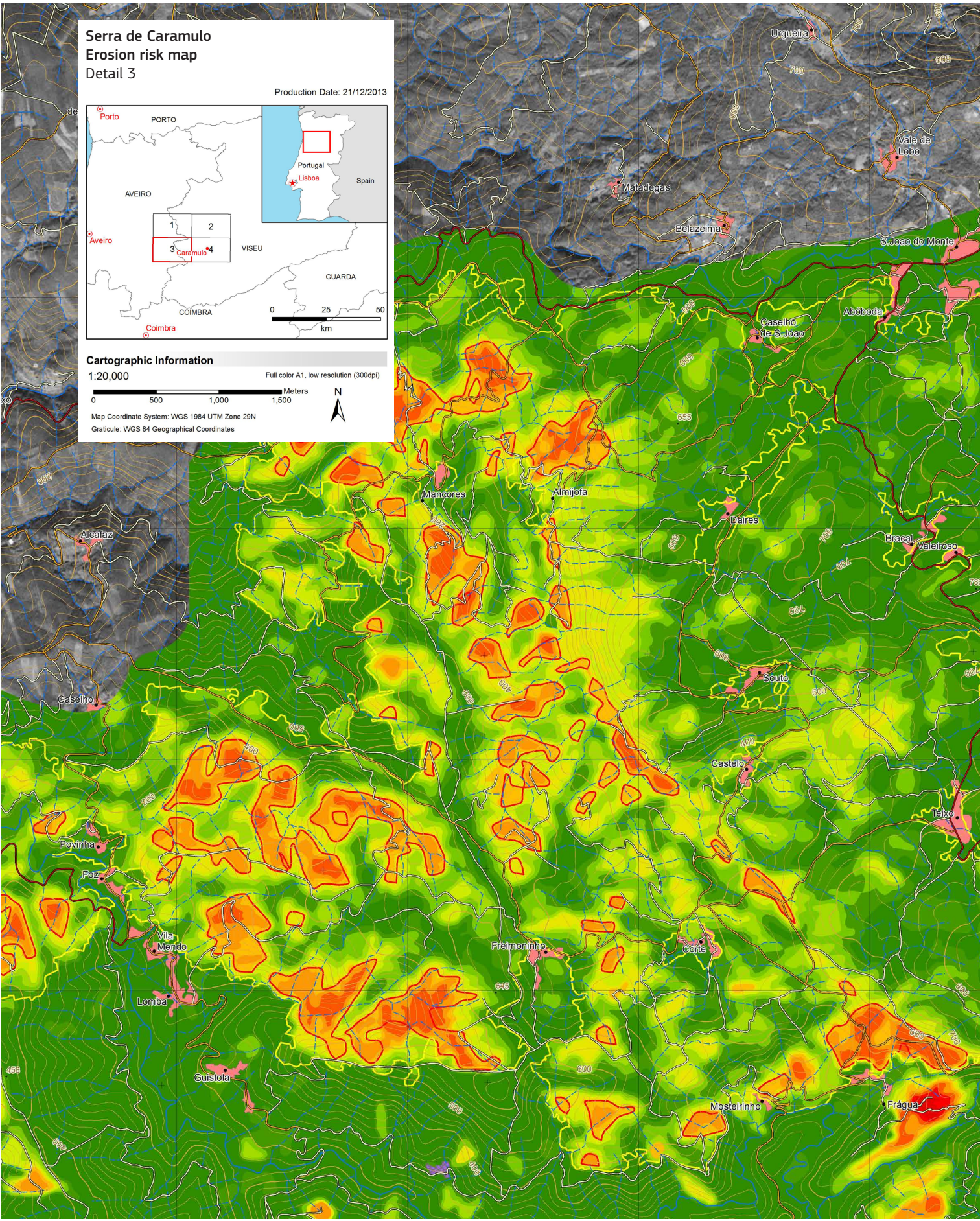
#### Cartographic Information

1:20,000

Full color A1, low resolution (300dpi)



Map Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 29N  
Graticule: WGS 84 Geographical Coordinates



# Preventing and preparing for disasters

Satellite-based maps can be very useful to support prevention and preparedness activities. For example, they can provide information on the exposure and vulnerability of people and buildings.

This map covers the districts of Kathmandu, in Nepal and shows the vulnerability of the population (high, red areas - medium, yellow areas and low, green areas). This vulnerability has been determined using two different inputs: vulnerability of the building blocks and population estimates for each building block by assigning an average number of families to each building and a household size.

## Prevenire e prepararsi a gestire i disastri

Le mappe basate sulle immagini satellitari possono essere molto utili in supporto alle attività di prevenzione e preparazione. Ad esempio, esse possono fornire informazioni sull'esposizione e la vulnerabilità delle persone e degli edifici. Questa mappa mostra la vulnerabilità della popolazione nei distretti di Kathmandu, in Nepal: le aree in rosso sono ad alta vulnerabilità, quelle in giallo a media vulnerabilità e quelle in verde a bassa vulnerabilità. La vulnerabilità è stata determinata usando due elementi: la vulnerabilità degli edifici in ciascun isolato e una stima della popolazione che ci vive, assegnando un numero medio di famiglie che vivono in ogni edificio e la dimensione di ogni famiglia.

### Legend ~ Legenda

#### Population Vulnerability

#### Vulnerabilità della popolazione

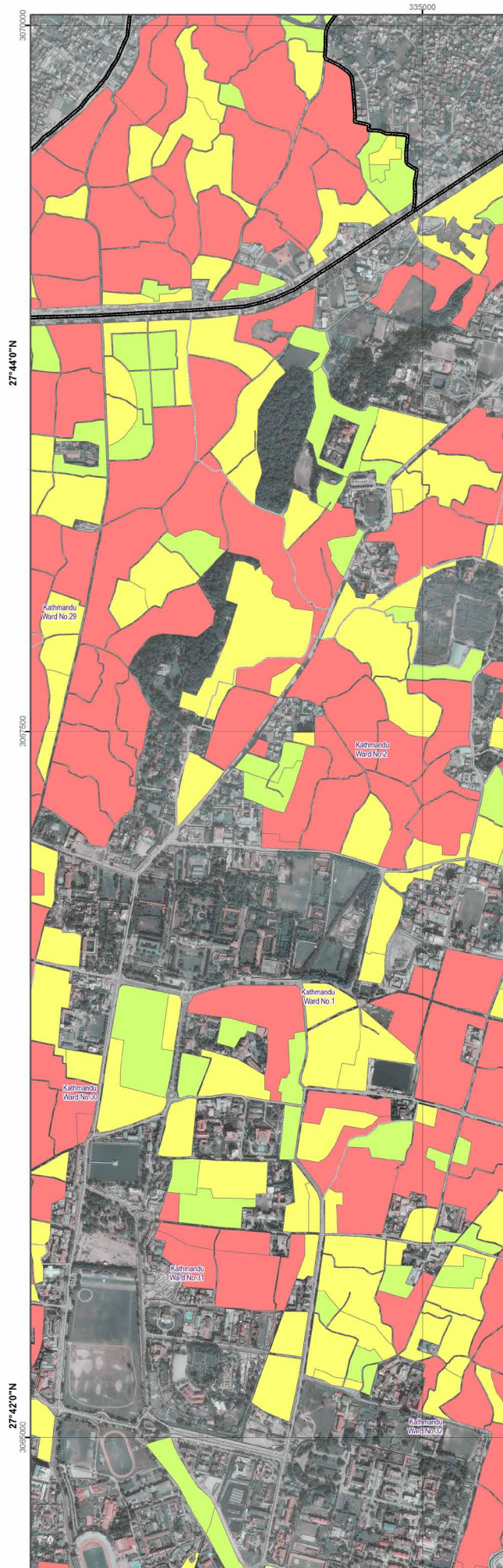
- Low  
Bassa
- Medium  
Media
- High  
Alta

#### Administrative limits

#### Limiti amministrativi

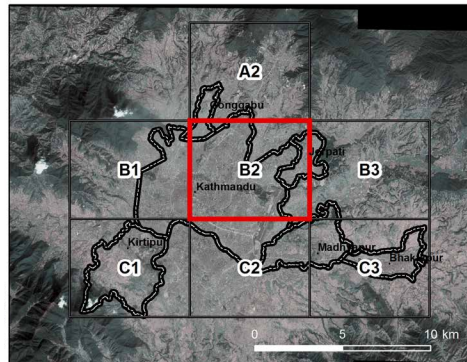
- Municipalities  
Comuni
- Wards  
Quartieri

Population vulnerability »  
in Kathmandu, Nepal  
Vulnerabilità  
della popolazione  
a Kathmandu, Nepal



### Kathmandu - Bhaktapur Population Vulnerability 2014 - Detail 10k Sheet B2

Production Date: 23/07/2014

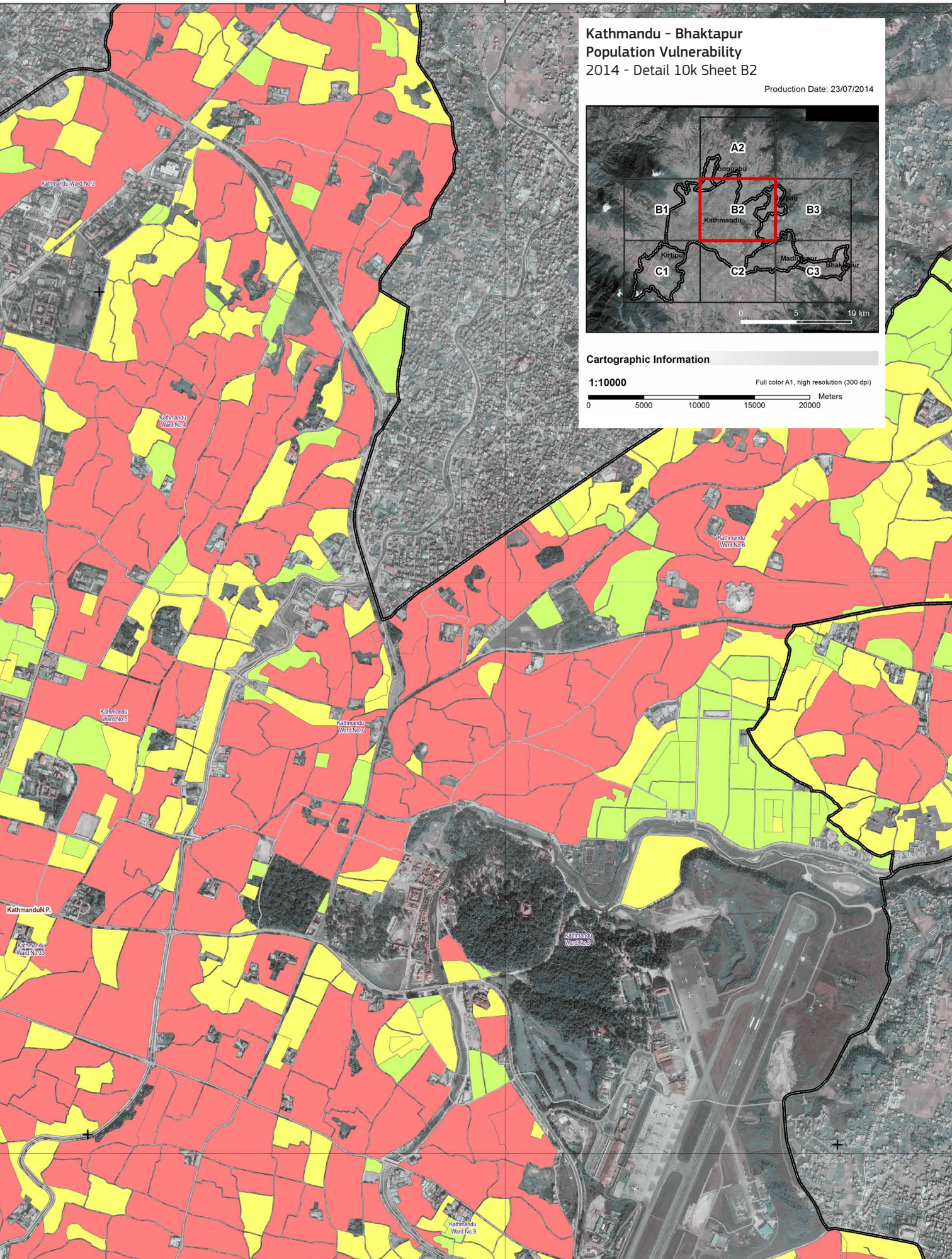


#### Cartographic Information

1:10000

Full color A1, high resolution (300 dpi)

0 5000 10000 15000 20000 Meters



# Dealing with emergencies

After a catastrophic event, such as earthquakes, tsunamis, floods, severe storms, as well as humanitarian crises, the Copernicus Emergency Management System (EMS) can deliver emergency response relevant maps and analyses within few hours. To do so, the EMS rapidly acquires and processes pre and post-event satellite imagery and analyses them together with other geo-spatial data. Maps can indicate, for example, burnt or flooded areas, or the damage extent due to an earthquake. These maps can also provide an assessment of the impact of damages caused by a disaster, which in turn can help first responders to prioritise intervention actions.

This map shows the damage extent in the city of Kathmandu, Nepal, after it was struck by a 7.8 magnitude earthquake in April 2015.

## Did you know...

Between 2012 and 2014 the Copernicus Emergency Management service – ‘Rapid Mapping Component’ – has been activated more than 120 times and produced more than 1200 maps.

## Sapevi che...

Tra il 2012 e il 2014 il Servizio di Gestione dell’Emergenza di Copernicus – “componente di mappatura rapida” – è stato attivato più di 120 volte e ha prodotto più di 1200 mappe.

## Gestire l'emergenza

Dopo un evento catastrofico, come un terremoto, uno tsunami, un’inondazione, un uragano e anche dopo una crisi umanitaria, il Servizio di Gestione dell’Emergenza (EMS) di Copernicus può fornire mappe e analisi nell’arco di poche ore. Per fare ciò, l’EMS acquisisce e processa rapidamente le immagini satellitari e le analizza insieme ad altri dati geo-spaziali. Tali mappe possono indicare, ad esempio, le aree incendiate o inondate, oppure le aree colpite da un terremoto. Confrontando le immagini satellitari prese prima e dopo il disastro, queste mappe possono anche fornire una valutazione dell’impatto dell’evento o della severità dei danni causati, aiutando quindi i gestori dell’emergenza ad identificare i luoghi dove il loro intervento deve essere prioritario.

Questa immagine mostra l’estensione dei danni agli edifici nella città di Kathmandu, Nepal, a seguito del terremoto dell’aprile 2015.

Damage extent in Kathmandu, Nepal, after the April 2015 earthquake »

Estensione dei danni a Katmandhu, Nepal, a seguito del terremoto dell’aprile 2015

728 Destroyed buildings

728 edifici distrutti

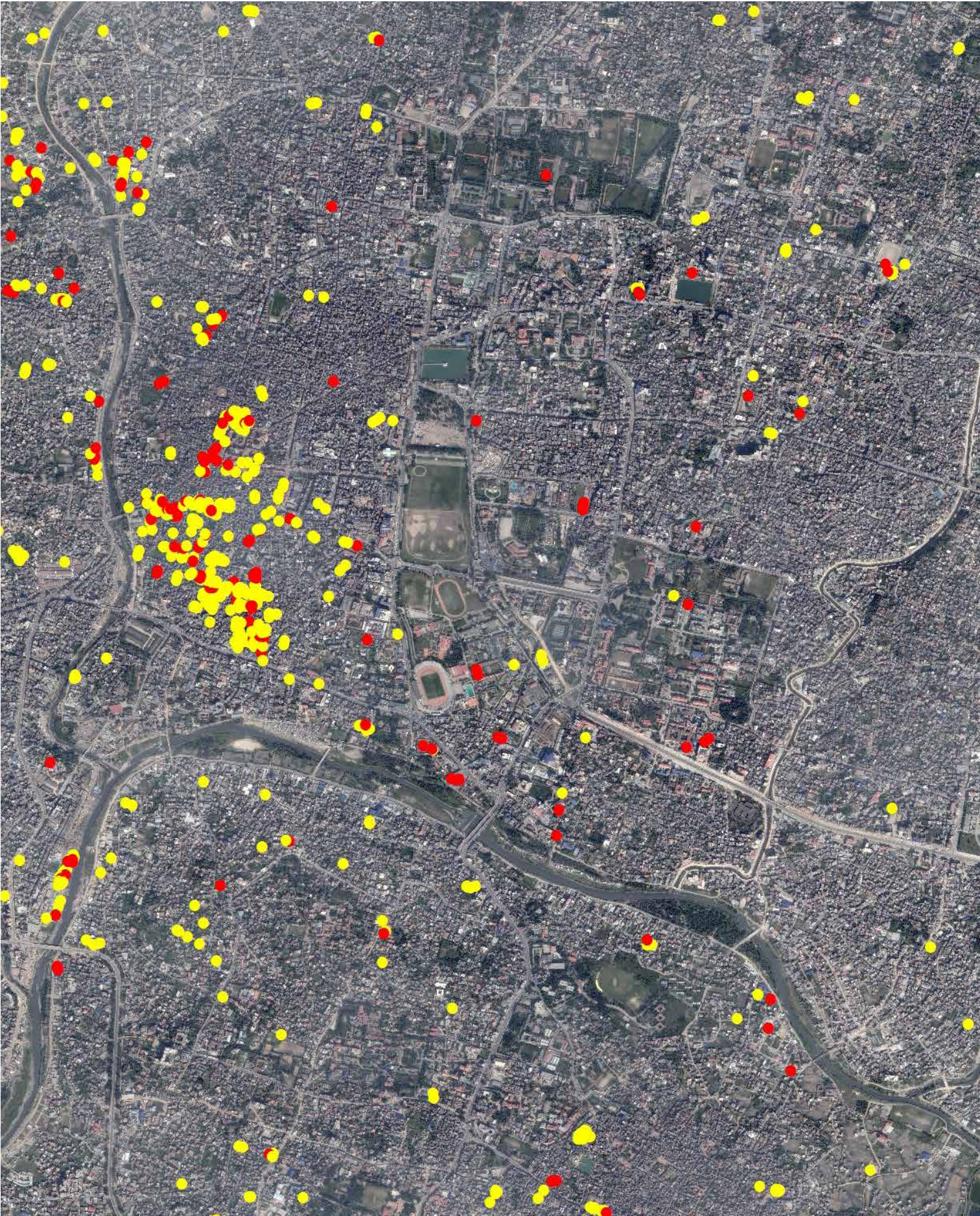
2164 Possibly affected buildings

2164 probabili edifici colpiti

## Legend ~ Legenda

- Completely destroyed  
Completamente distrutto
- Negligible to slight damage  
Danni lievi o trascurabili





# Recovering from a disaster

Satellite images can help to plan post-disaster recovery and reconstruction initiatives. By comparing satellite images taken at different intervals, they can also help to monitor the progress of reconstruction and recovery projects.

In May 2014 heavy rains in Bosnia and Herzegovina caused sudden and severe flooding and landslides over one third of the country, affecting more than one million people. The Bosnia and Herzegovina government, together with the World Bank, the European Union and the United Nations conducted a Post-Disaster Needs Assessment (PDNA) to identify damages, losses and needs, and to estimate recovery costs. The JRC, together with the international partners, contributed to the PDNA by providing flood damage analysis and maps through the Copernicus Emergency Management Service and by conducting data collection and rapid in-field mapping.

## La ricostruzione dopo un disastro

Le immagini satellitari possono essere utili anche dopo una catastrofe per pianificare le attività di ricostruzione. Confrontando immagini prese in momenti diversi, si può anche monitorare l'andamento dei progetti di ricostruzione.

Nel maggio 2014 le forti piogge cadute in Bosnia e Erzegovina hanno causato un'improvvisa e grave inondazione e delle frane su un terzo del paese, colpendo più di un milione di persone. Il governo nazionale, insieme alla Banca Mondiale, all'Unione Europea e alle Nazioni Unite ha condotto una "valutazione dei bisogni post-disastro" per identificare i danni, le perdite e i bisogni e per stimare i costi per la ricostruzione. Il JRC, insieme agli altri partner internazionali, ha contribuito a questa valutazione fornendo delle mappe dell'inondazione attraverso il Servizio di Gestione dell'Emergenza di Copernicus e raccogliendo rapidamente dati in loco.

### Legend ~ Legenda

#### Crisis information

##### Informazioni sulla crisi

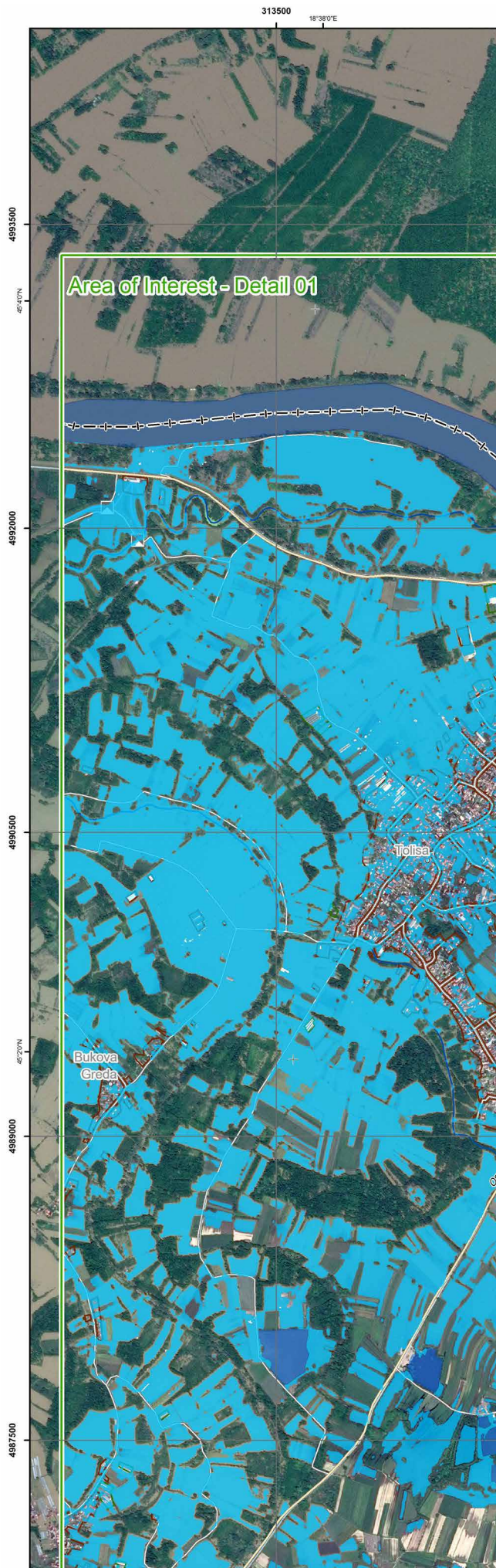
- Flooded Area in Bosnia
- Area inondata in Bosnia

#### Hydrology

##### Idrologia

- Lake
- Lago
- River
- Fiume

Post disaster needs assessment after the 2014 floods in Bosnia and Herzegovina  
 Valutazione dei danni post-disastro a seguito dell'inondazione del 2014 in Bosnia e Erzegovina



315000

18°40'E 316500

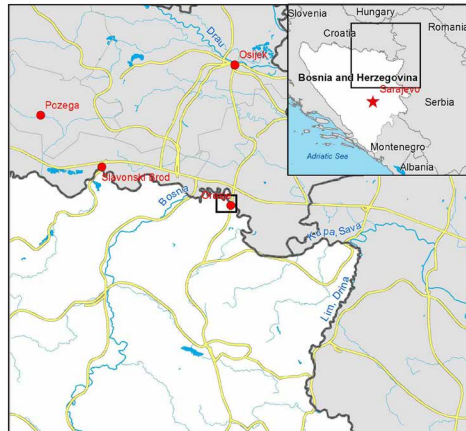
318000

18°42'E

319500

**Orasje - Bosnia and Herzegovina**  
**Flood - 13/05/2014**  
**Delineation Map - Detail 01**

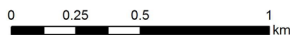
Production date: 24/05/2014



**Cartographic Information**

1:15000

Full color ISO A1, high resolution (300 dpi)



Map Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 34N  
Graticule: WGS 84 geographical coordinates



**CROATIA**

**BOSNIA AND  
HERZEGOVINA**

Donja Mahala

Ugljara

Orasje

Kostro

Polica

0100

## JRC Mission

As the Commission's in-house science service, the Joint Research Centre's mission is to provide EU policies with independent, evidence-based scientific and technical support throughout the whole policy cycle.

Working in close cooperation with policy Directorates-General, the JRC addresses key societal challenges while stimulating innovation through developing new methods, tools and standards, and sharing its know-how with the Member States, the scientific community and international partners.

*Serving society  
Stimulating innovation  
Supporting legislation*



JRC Science Hub: [ec.europa.eu/jrc](https://ec.europa.eu/jrc)

ISBN 978-92-79-56986-9  
doi:10.2760/206608



Publications Office