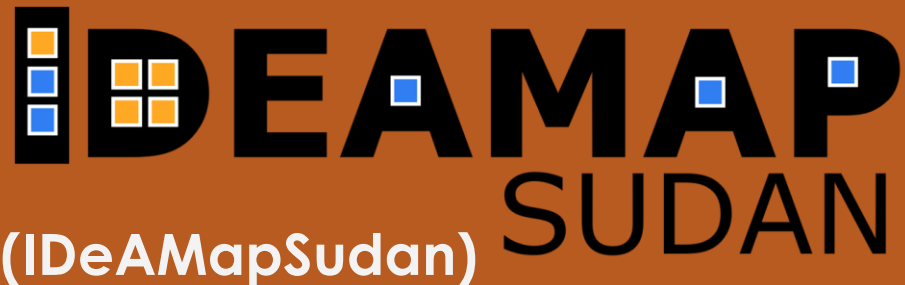


# IDEAMAPSUDAN

Presenter: JULIA

Training delivery: (October 2022)



INTEGRATED DEPRIVATION AREA MAPPING SYSTEM FOR DISPLACEMENT DURABLE SOLUTIONS AND SOCIOECONOMIC RECONSTRUCTION IN KHARTOUM, SUDAN



228323620

(3)

IDEAMAPSUDAN

(2)

الحرمان

DEPRIVATION

(1)

عن المشروع

PROJECT  
BACKGROUND





(1)

## IDEAMAPSUDAN - PROJECT BACKGROUND

- Objectives
- Approach
- Stakeholders
- Project time line

- الأهداف
- المنهجية
- الأطراف الفاعلة
- الجدول الزمني للمشروع

## THE OBJECTIVE

## عن المشروع

- The project focuses on capacity building and training on creating and using spatial data and maps for areas of poverty and deprivation using geographic information systems and satellite images, in cooperation with government institutions and civil society organizations.

- يركز المشروع على بناء القدرات والتدريب على تكوين و استعمال البيانات المكانية و الخرائط لمناطق الفقر والحرمان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وصور الأقمار الصناعية وذلك بالتعاون مع المؤسسات الحكومية ومنظمات المجتمع المدني.





## THE OBJECTIVE

## عن المشروع

- The goal is to create an integrated IDEaMapSudan deprivation mapping system that links geospatial data with societal and economic data, helping to understand the challenges and opportunities associated with urban poverty and displacement to develop more sustainable urban planning strategies that work on social and economic reconstruction in Sudan.

- الهدف هو تكوين نظام متكامل لتخريط مناطق الحرمان IDEaMapSudan **يربط البيانات الجغرافية المكانية بالبيانات المجتمعية والاقتصادية**، مما يساعد على فهم التحديات والفرص المرتبطة بالنزوح و الفقر الحضري لتطوير استراتيجيات تخطيط حضري أكثر استدامة تعمل على إعادة الإعمار الاجتماعي والاقتصادي في السودان





منظمة نوفيك Nuffic

الجهة المنظمة و الممولة للمشاريع The Sponsor

برنامج (Orange Knowledge Programme OKP) هو برنامج تطوير عالمي هولندي، وهو متاح في 54 دولة نامية.

يدير برنامج OKP المنظمة الهولندية للتعاون الدولي في مجال التعليم Nuffic، وهي منظمة هولندية غير ربحية للتعاون الدولي في مجال التعليم.

مقرها لاهاي بهولندا و من اهم شركائها وزارة التعليم والثقافة والعلوم الهولندية ووزارة الخارجية الهولندية كممول للبرنامج.

المنظمة الهولندية  
للتعاون الدولي في مجال  
التعليم



## STAKEHOLDERS

## الأطراف الفاعلة

### Implementing Organizations

### الجهات المنفذة



منظمة التنمية العمرانية السودانية -  
SUDTT



جامعة توينتي - هولندا

Faculty of Geo-Information Science  
and Earth Observation



جامعة بروكسل  
بلجيكا



African Population and  
Health Research Center

المركز الأفريقي لأبحاث السكان والصحة -  
كينيا

## STAKEHOLDERS

## الأطراف الفاعلة

### Beneficiaries

### المستفيدون

وزارة التنمية الاجتماعية  
MINISTRY OF SOCIAL DEVELOPMENT



وزارة التنمية  
الاجتماعية



وزارة التخطيط العمراني  
ولاية الخرطوم



وزارة النقل

### Implementing Organizations

### الجهات المنفذة



منظمة التنمية العمرانية السودانية -  
SUDTT



جامعة توينتي - هولندا

Faculty of Geo-Information Science  
and Earth Observation



جامعة بروكسل  
بلجيكا



African Population and  
Health Research Center

المركز الأفريقي لأبحاث السكان والصحة -  
كينيا





Stakeholders mapping, Gap and need analysis was conducted to guide project implementation. Participants are selected from 3 ministries to get the ToT and develop IdemapSudan.



The kick-off workshop introduced IdealMapSudan project to stakeholders and interested parties, to communicate the value that earth observation data can bring to many aspects of urban planning, development and monitoring. The workshop provided an opportunity to meet, share and discuss the overall priorities of IdealMapSudan.

January 2021

التدريب على استخدام المعلومات المكانية المتاحة و ربطها بالبيانات المجتمعية لفهم تحديات الفقر الحضري

Technical training of ToT and design of IdealmapSudan System

March 2021 – May 2022

تدريب المدربين و إنشاء نظام IDEAMapSudan



March - December 2021

Local Training

Deprivation modelling (Mini Project)

Aug. 2021



The team worked on a mini-pilot project to apply their knowledge. A workshop was held for Experts consultation

MINI PROJECT OBJECTIVE: Develop a first model of multiple deprivations for Jebel-Aulia

Community mapping training - Kenya

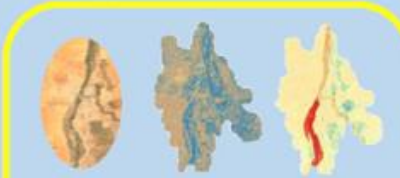
Sept. 2021



Community-based data collection training in Kenya

Deprivation modelling, City level

Feb. 2022 - Ongoing



تطوير نموذج متكامل لرسم خرائط مناطق الحرمان -ولاية الخرطوم كمنطقة دراسة

Co-design IdemapSudan

تطوير قاعدة بيانات IDEAMapSudan



Design and local testing of IdemapSudan system

TP3

Working with IDEAMapSudan

June - Nov. 2022

التدريب على نظام IDEAMapSudan

نقل المعرفة حول اهمية قواعد البيانات الجغرافية لدعم صنع و اتخاذ القرار و توجيه خطط العمل

Training IdemapSudan users

July 2022

Transfer knowledge from ToT participants to users from ministries, NGOs, local authorities and community representatives



TP4

City-to-City (C2C) Dialogue

Dec. 2022 – Mar. 2023

تبادل التجربة و نقل المعرفة مع الدول المجاورة

City-to-City (C2C) resilience-building knowledge exchange. Objective is to foster the implementation, sustainability, and regional cross-ventilation of IDEAMapSudan. Including dissemination and stimulation of using the developed IDEAMapSudan framework to neighboring countries.



Dissemination

City dialogue symposium

Jan 2022

Up to March 2023

Reporting, Dissemination and development of best practise guide



Project Timeline

Sep. 2020 - March 2023

TP1

Gap analysis & Selection of ToT

Sep. 2020

Preparations, Gap analysis, and Team formation  
Sep. 2020 – Feb. 2021

التحضير للتدريب و تحليل الوضع الحالي و تقييم الحوجة

Kick-off workshop

TP2

Local Training

Deprivation modelling (Mini Project)

Aug. 2021



The team worked on a mini-pilot project to apply their knowledge. A workshop was held for Experts consultation

MINI PROJECT OBJECTIVE: Develop a first model of multiple deprivations for Jebel-Aulia

Community mapping training - Kenya

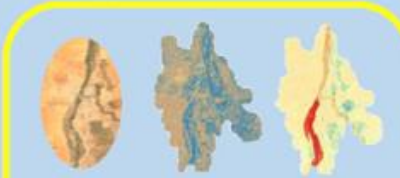
Sept. 2021



Community-based data collection training in Kenya

Deprivation modelling, City level

Feb. 2022 - Ongoing



تطوير نموذج متكامل لرسم خرائط مناطق الحرمان -ولاية الخرطوم كمنطقة دراسة

Co-design IdemapSudan

تطوير قاعدة بيانات IDEAMapSudan



Design and local testing of IdemapSudan system

TP3

Working with IDEAMapSudan

June - Nov. 2022

التدريب على نظام IDEAMapSudan

نقل المعرفة حول اهمية قواعد البيانات الجغرافية لدعم صنع و اتخاذ القرار و توجيه خطط العمل

Training IdemapSudan users

July 2022

Transfer knowledge from ToT participants to users from ministries, NGOs, local authorities and community representatives



TP4

City-to-City (C2C) Dialogue

Dec. 2022 – Mar. 2023

تبادل التجربة و نقل المعرفة مع الدول المجاورة

City-to-City (C2C) resilience-building knowledge exchange. Objective is to foster the implementation, sustainability, and regional cross-ventilation of IDEAMapSudan. Including dissemination and stimulation of using the developed IDEAMapSudan framework to neighboring countries.



Dissemination

City dialogue symposium

Jan 2022

Up to March 2023

Reporting, Dissemination and development of best practise guide







(2)

## DEPRIVATION, A MULTI DIMENSIONAL CONCEPT

- Deprivation modelling examples
- Ideamap Deprivation Framework

- أمثلة نمذجة الحرمان
- إطار الحرمان Ideamap



## How can we measure Poverty?

كيف يمكننا تعريف او قياس الفقر؟

ما هو الفقر - كيف نصنف/نحدد الفقراء



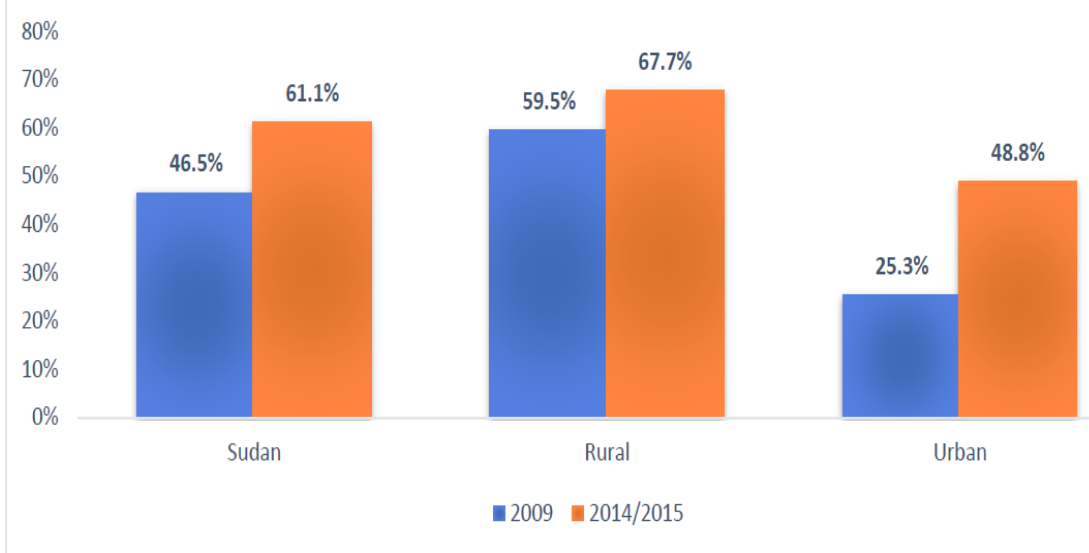
- خط الفقر الدولي \$1.90 a day The International Poverty Lines (IPL)
- خط الفقر القومي The national poverty line



## The national poverty line

## خط الفقر القومي

Figure 3.1: Poverty incidence (headcount ratio) by locality and year



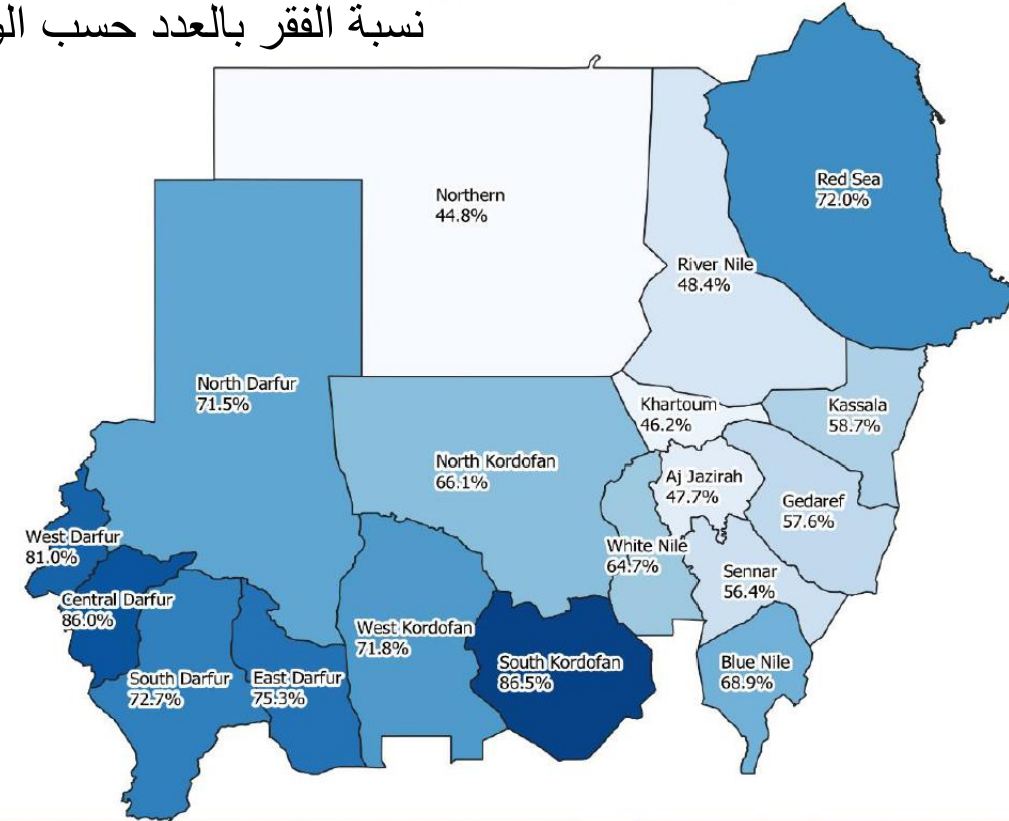
Source: Based on 2009 NHBS and 2014/15 NHBPS.

، ارتفعت نسبة السكان السودانيين الذين يعيشون في فقر 2014/2015 و 2009 بين عامي 2014. في عام 61.1% إلى 2009 في عام 46.5%، أي تحت خط الفقر الوطني، من

2020. في عام 64.2% و من المقدّر ان يزيد أن معدل عدد الفقراء إلى

Figure 3.2: Poverty headcount ratio by state, 2014/15 (in percent)

نسبة الفقر بالعدد حسب الولاية



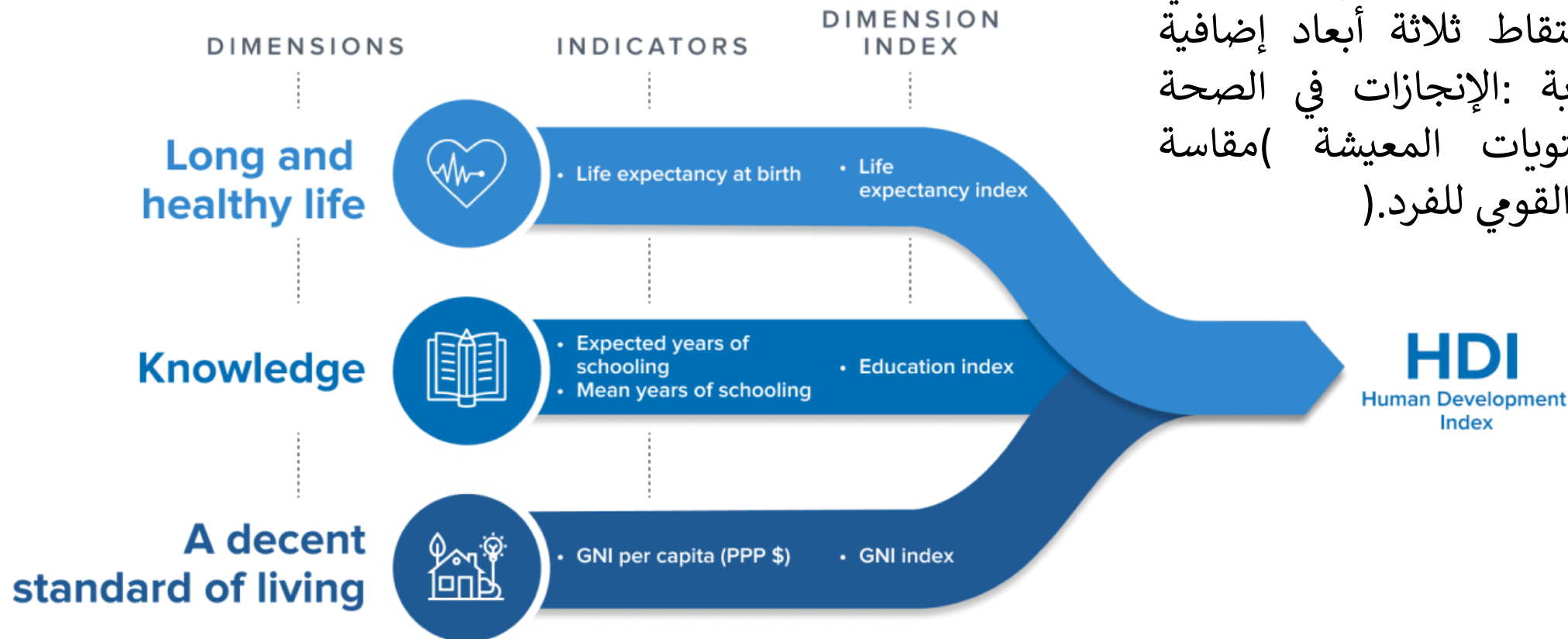
في 2009 قُدر خط الفقر بـ 1، 365.6 جنيهاً سودانياً للفرد سنوياً

بالنسبة لعام 2014/2015 قدر خط الفقر بـ 5110 جنيهاً للفرد سنوياً في المناطق الحضرية و 4، 044 جنيهاً في المناطق الريفية



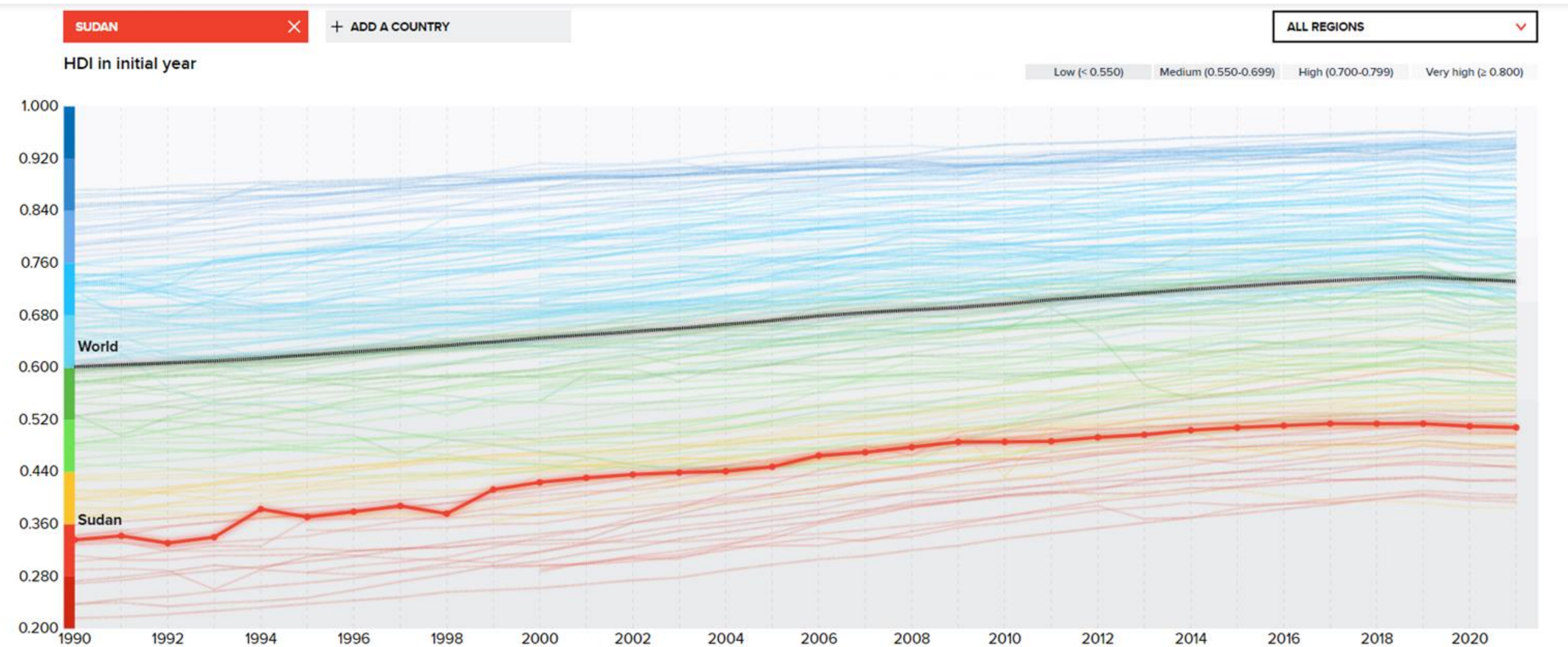
## يعتبر الفقر مفهومًا معقدًا ولا ينبغي اختزاله في فقر الدخل فقط

- تم إنشاء مؤشر التنمية البشرية (HDI) في عام 1990 لالتقاط ثلاثة أبعاد إضافية للتنمية المطلوبة: الإنجازات في الصحة والتعليم ومستويات المعيشة (مقاسة بإجمالي الدخل القومي للفرد).



# Sudan HDI

UNDP Human Development Reports



## DEPRIVATION, A Multi Dimensional Concept

الحرمان ،  
مفهوم متعدد الأبعاد

The concept of deprivation understands poverty as a multi-dimensional phenomena beyond income poverty

- **Households** might be deprived in terms of durable housing material or access to basic services (e.g., water, education,..).
- **Communities** might be deprived in terms of infrastructure or availability of open spaces.
- We can argue that when several factors of deprivation are identified in a specific area it will suffer from a high level of deprivation



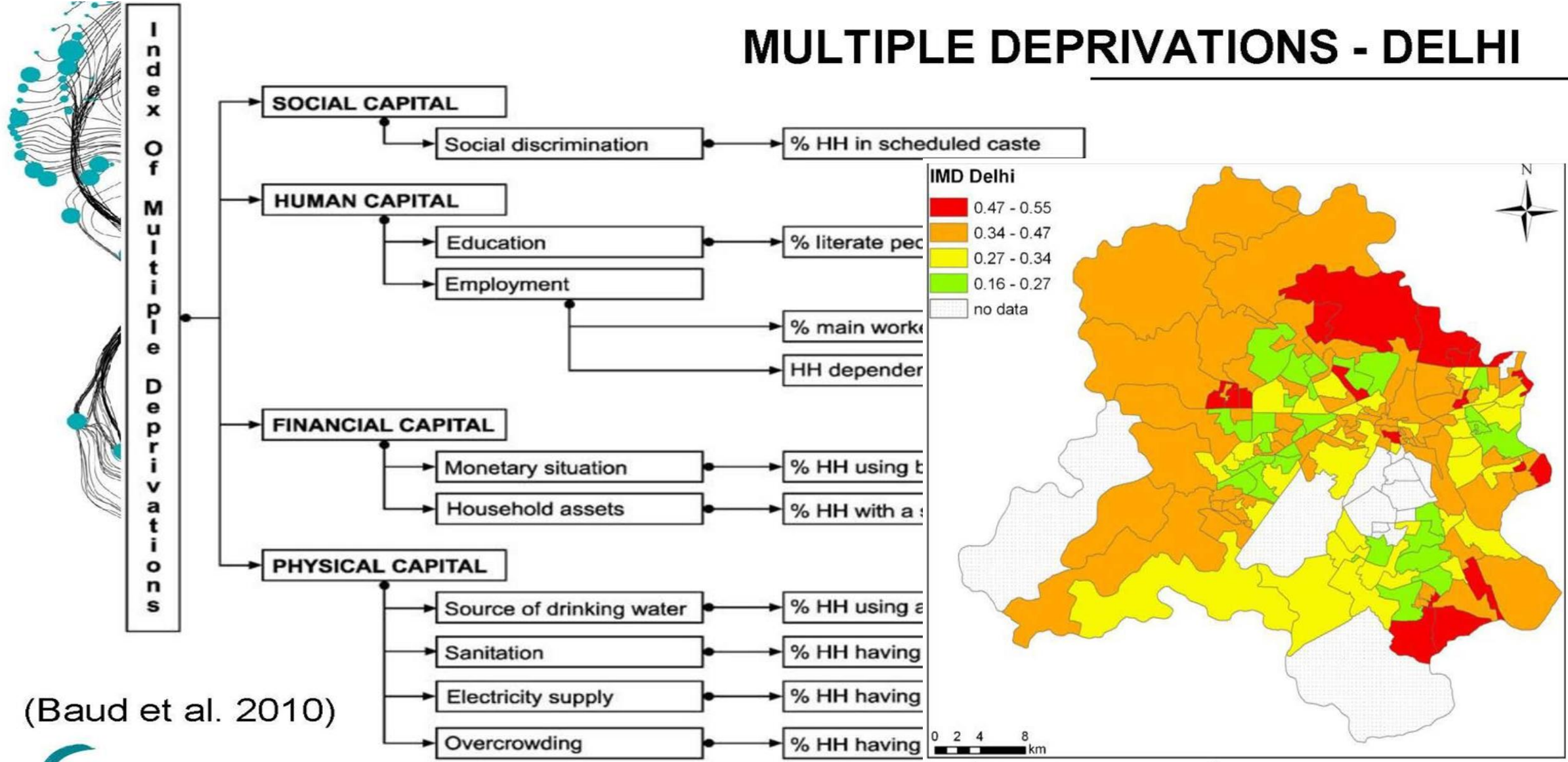
## مفهوم الحرمان يعرف الفقر كظاهرة متعددة الأبعاد لا تقتصر على فقر الدخل

- قد تكون **الأسر** محرومة من مواد السكن المستدامة أو الوصول إلى الخدمات الأساسية (مثل المياه، التعليم، ..).
- قد تكون **المجتمعات** محرومة من حيث البنية التحتية أو توافر المساحات المفتوحة.
- يمكننا أن نستنتج أنه كلما اجتمعت عدة عوامل للحرمان بمنطقة معينة فإن ذلك يزيد من مستوى الحرمان بالمنطقة و يكون المجتمع أكثر هشاشة



## EXAMPLE - MULTIPLE DEPRIVATION INDEX

### MULTIPLE DEPRIVATIONS - DELHI



(Baud et al. 2010)



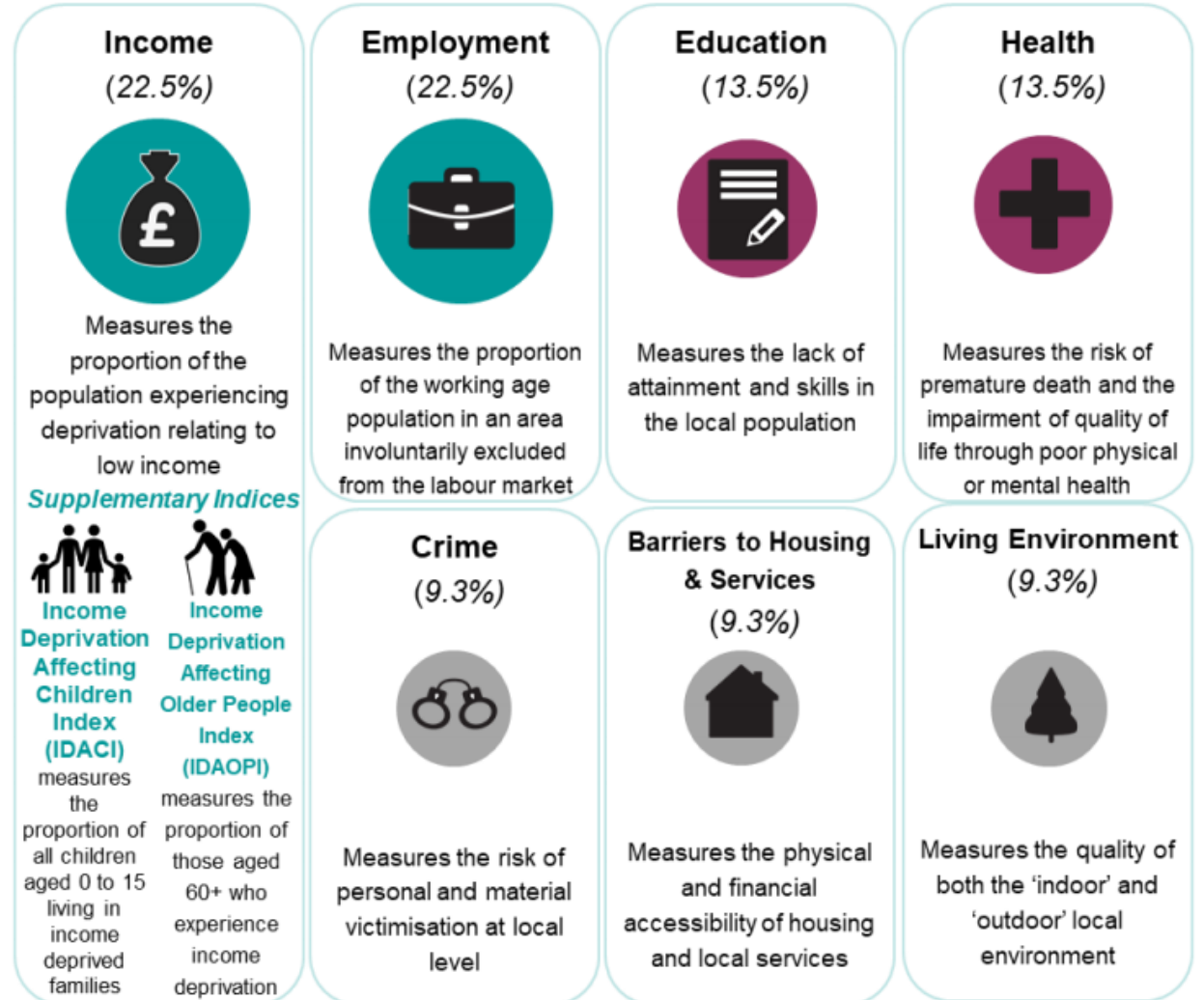
## EXAMPLE - MULTIPLE DEPRIVATION INDEX

*There are 7 domains of deprivation, which combine to create the Index of Multiple Deprivation (IMD2019):*

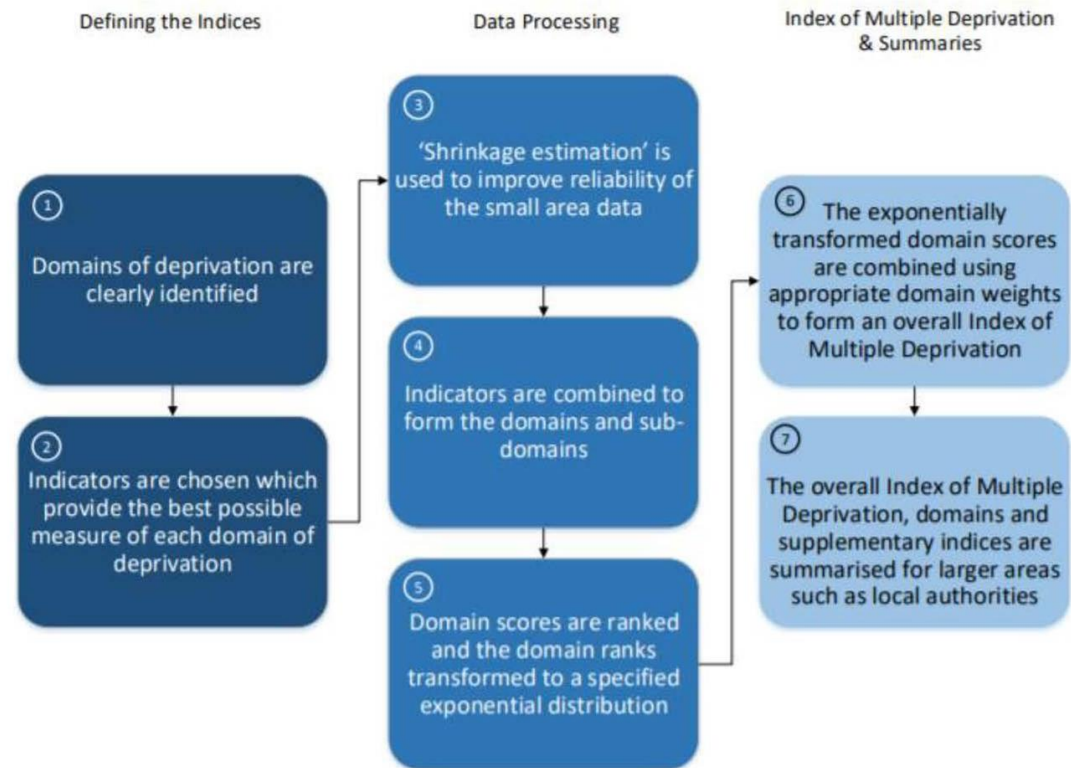
المؤشر الإنجليزي للحرمان المتعدد IMD  
مكون من 39 مؤشر ، تم تنظيمها في سبعة مجالات:

The English Index of Multiple Deprivation (IMD)

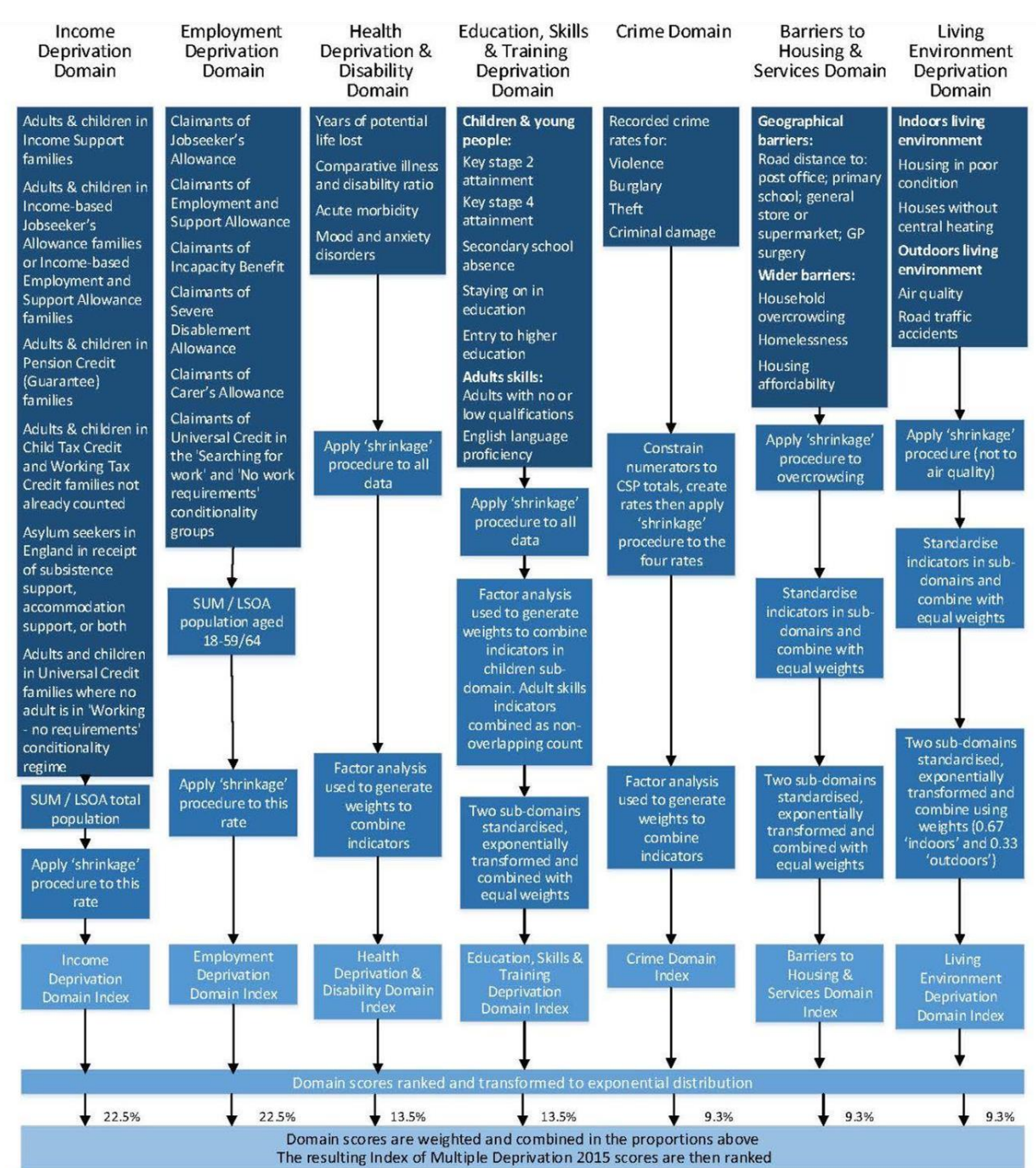
based on 39 indicators, organized across seven domains,:



# ENGLISH DEPRIVATION INDEX



[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/835115/loD2019\\_Statistical\\_Release.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/835115/loD2019_Statistical_Release.pdf)





## EXAMPLE - MULTIPLE DEPRIVATION INDEX

Indices of Deprivation: 2019 and 2015

Switch domain to:          

Viewing **Index of Multiple Deprivation (IMD)**

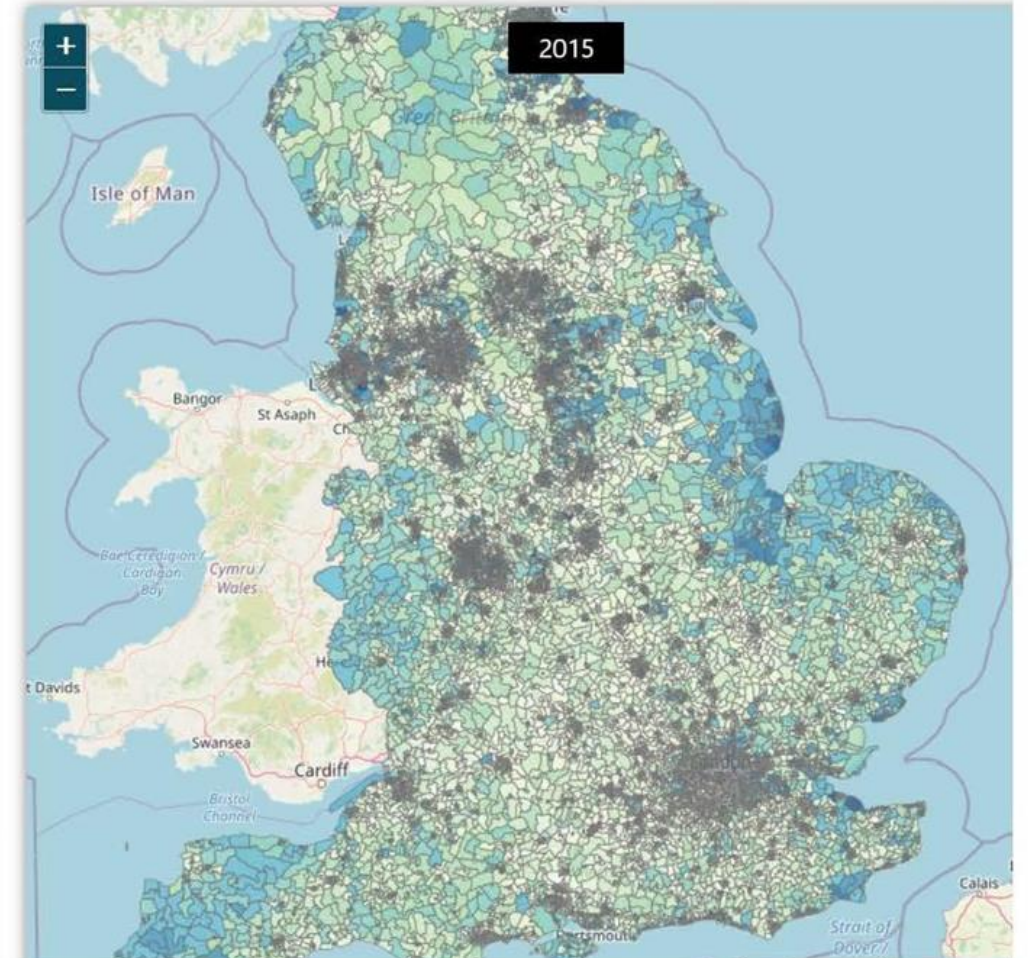
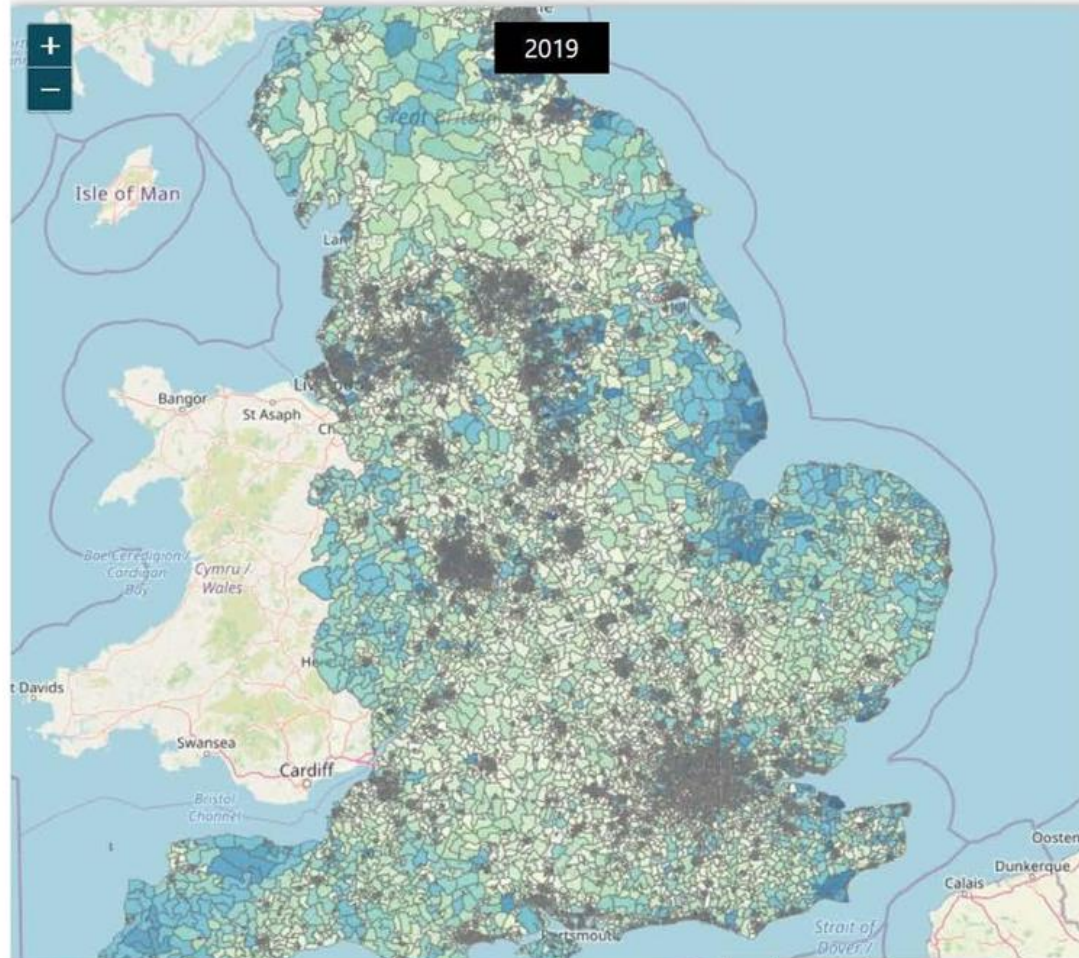
2019 m

2015 m

Map legend

Map legend

Deciles of deprivation





## EXAMPLE BENEFITS FOR MAPPING DEPRIVATION



- توضيح الانتشار الجغرافي للحرمان
- تحديد المناطق الأكثر حرماناً
- استطلاع مجالات/عوامل الحرمان في مختلف المناطق
- مقارنة المناطق حسب الحدود الإدارية الولايات-المحليات
- تحديد المجتمعات المحرومة
- النظر في التغييرات في مستويات الحرمان مع مرور الوقت
- ربط الحرمان بظواهر أخرى
- إمكانية تطوير نموذج الخرائط إضافة مؤشرات، وتحديث



## MULTIPLE DEPRIVATION MODELLING



- ✓ Most accurate & context-relevant
- ✗ Does not scale across all cities

- ✓ Reflects social characteristics
- ✗ Slum HHs ≠ slum areas



في معظم الأوقات ، لا  
نتمكن من الوصول بسهولة  
إلى البيانات أو تحليل  
البيانات بشكل كافٍ  
للكشف عن الأنماط  
الجغرافية المعقدة  
للحرمان المتعدد



- ✓ Scalable across cities, repeatable
- ✗ Often divorced from local context

- ✓ Local expert (dis)agreement
- ✗ Does not scale across cities



**Data availability**  
**Data Gaps**  
**Data Integration**  
**Data Analysis**  
**Data Sharing**



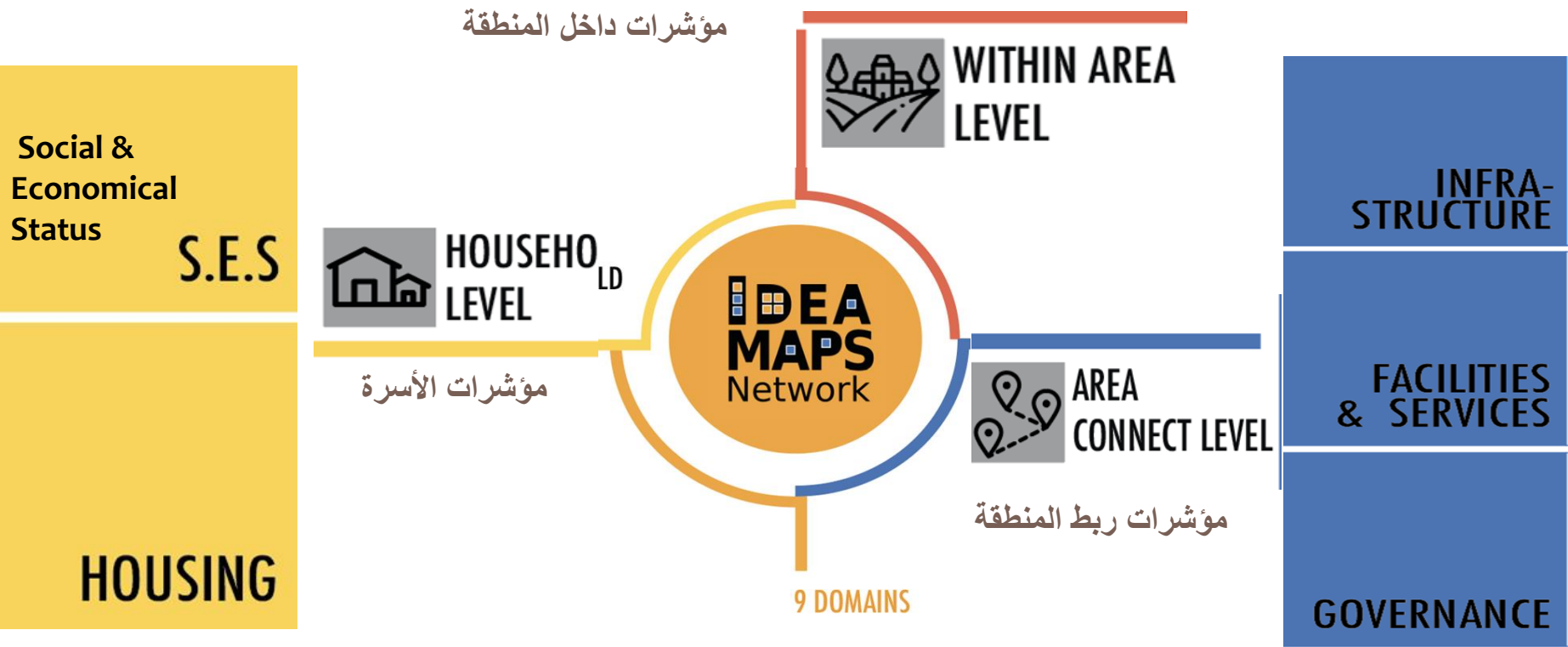
# DOMAINS OF DEPRIVATIONS

## IDEAMAP FRAMEWORK

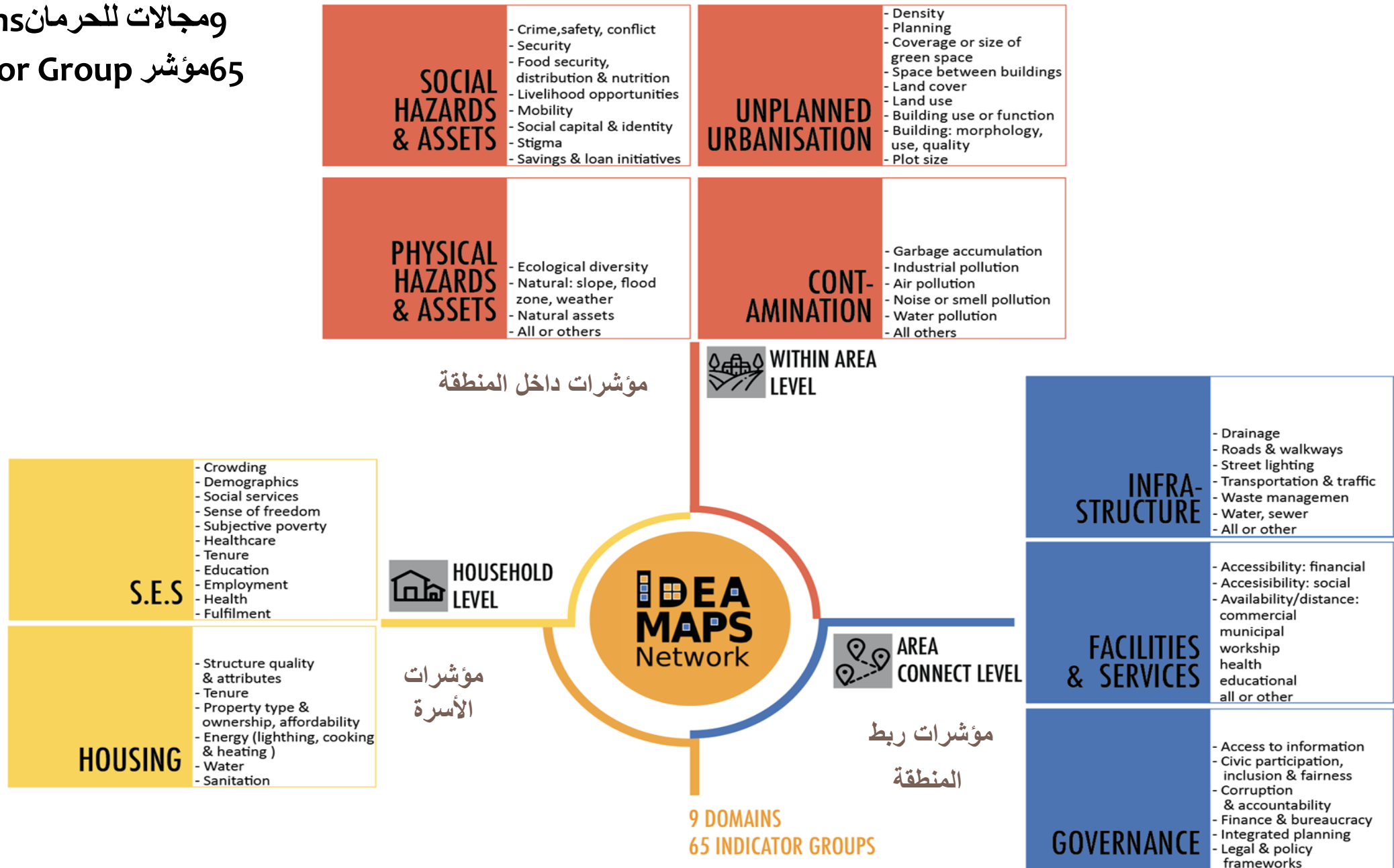
Combining Geospatial Datasets to  
Conceptualize Deprivation

### مجالات الحرمان

The IDEAMAPS approach defines **deprived areas** broadly as settled urban spaces that **lack physical or social assets** which support healthy, safe, productive living.



- Domains مجالات للحرمان  
- Indicator Group مؤشر 65

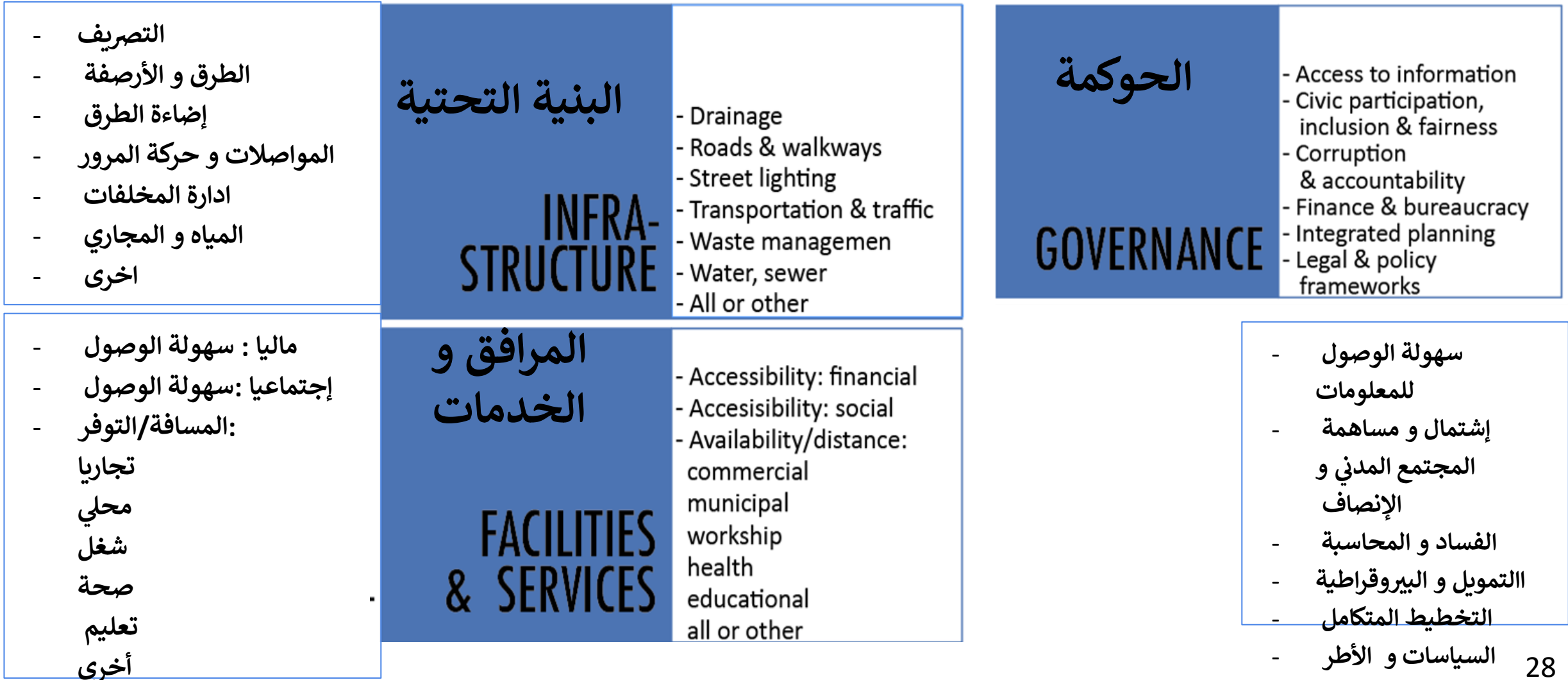




## WITHIN AREA LEVEL

## مؤشرات داخل المنطقة

<p>المخاطر و الأصول الاجتماعية</p> <p><b>SOCIAL HAZARDS &amp; ASSETS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crime,safety, conflict</li> <li>- Security</li> <li>- Food security, distribution &amp; nutrition</li> <li>- Livelihood opportunities</li> <li>- Mobility</li> <li>- Social capital &amp; identity</li> <li>- Stigma</li> <li>- Savings &amp; loan initiatives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- النزاعات, السلامة, الجريمة</li> <li>- الأمن</li> <li>- التوزيع و ,الأمن الغذائي</li> <li>- التغذية</li> <li>- فرص سبل العيش</li> <li>- التنقل</li> <li>- رأس المال الاجتماعي و الهوية</li> <li>- وصمة العار</li> <li>- مبادرات القروض و الإدخار</li> </ul>	<p>التوسع الحضري الغير مخطط</p> <p><b>UNPLANNED URBANISATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Density</li> <li>- Planning</li> <li>- Coverage or size of green space</li> <li>- Space between buildings</li> <li>- Land cover</li> <li>- Land use</li> <li>- Building use or function</li> <li>- Building: morphology, use, quality</li> <li>- Plot size</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الكثافة</li> <li>- التخطيط</li> <li>- حجم المساحة الخضراء</li> <li>- المساحات بين المباني</li> <li>- الغطاء الأرضي</li> <li>- إستغلال الأرض</li> <li>- وظيفة المبنى</li> <li>- إستخدامه, تكوينه: المبنى</li> <li>- الجودة</li> <li>- حجم قطعة الأرض</li> </ul>
<p>المخاطر و الأصول المادية</p> <p><b>PHYSICAL HAZARDS &amp; ASSETS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecological diversity</li> <li>- Natural: slope, flood zone, weather</li> <li>- Natural assets</li> <li>- All or others</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- التباين البيئي</li> <li>- مناطق,الإنحدار:طبيعي</li> <li>- الطقس,الفيضان</li> <li>- الاصول الطبيعية</li> <li>- أخرى</li> </ul>	<p>التلوث</p> <p><b>CONT- AMINATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garbage accumulation</li> <li>- Industrial pollution</li> <li>- Air pollution</li> <li>- Noise or smell pollution</li> <li>- Water pollution</li> <li>- All others</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تراكم النفايات</li> <li>- التلوث الصناعي</li> <li>- حجم المساحة الخضراء</li> <li>- المساحات بين المباني</li> <li>- الغطاء الأرضي</li> <li>- إستغلال الأرض</li> <li>- وظيفة المبنى</li> <li>- إستخدامه, تكوينه: المبنى</li> <li>- الجودة</li> <li>- حجم قطعة الأرض</li> </ul>



## HOUSEHOLD LEVEL

## مؤشرات الأسرة

### S.E.S

- Crowding
- Demographics
- Social services
- Sense of freedom
- Subjective poverty
- Healthcare
- Tenure
- Education
- Employment
- Health
- Fulfilment

### الحالة الاجتماعية و الاقتصادية

- الإزدحام
- التركيبة السكانية
- الخدمات الاجتماعية
- الإحساس بالحرية
- الفقر الذاتي
- الرعاية الصحية
- التعيين
- التعليم
- الإنجاز

### HOUSING

- Structure quality & attributes
- Tenure
- Property type & ownership, affordability
- Energy (lighting, cooking & heating )
- Water
- Sanitation

### الإسكان

- الإسكان
- التركيبة السكانية
- الخدمات الاجتماعية
- الإحساس بالحرية
- الفقر الذاتي
- الرعاية الصحية
- التعيين
- التعليم
- الإنجاز





(A)

## Deprivation Modeling- Khartoum State

- The approach
- Targeted area
- Experts workshop
- Indicators
- Data Collection
- Analysis
- Developing Indicators  
Maps

- الآلية
- المنطقة المستهدفة
- ورشة الخبراء
- المؤشرات
- جمع البيانات
- التحليلات
- تطوير خرائط المؤشرات

## Deprivation Framework and Indicators



- Ideamap Frame work
- Experts consultation workshop

Understanding of what defines deprivation  
Users need assessment in the experts consultation



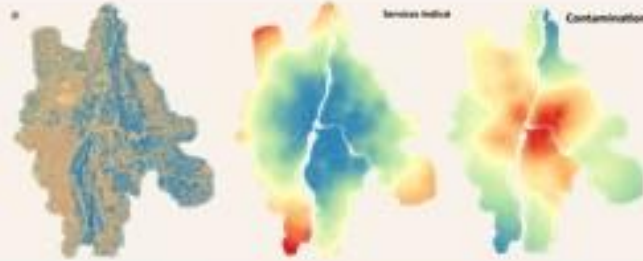
## Data Collection



- Existing data collection challenges and gaps
- Open data sources (OSM, EO,...)
- Filling data gaps by combining digital innovations with local knowledge

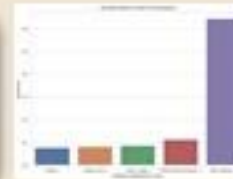


## Developing of Indicators Maps



- Indicators maps Analysis

## Weighting of indicators

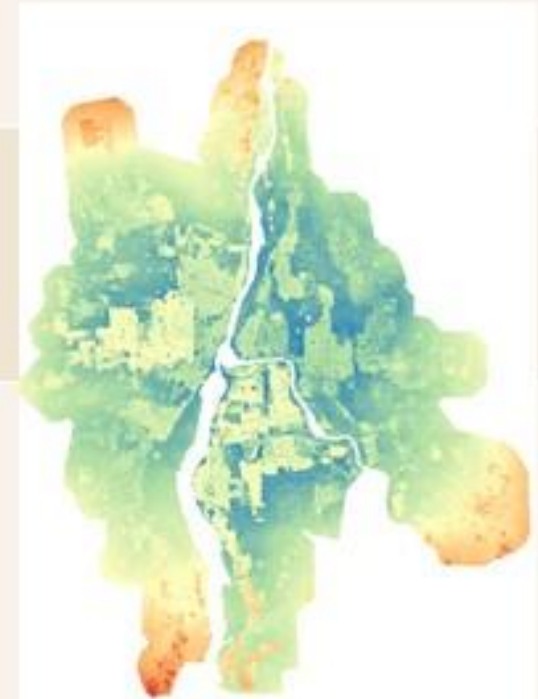


- Statistical analysis and Experts feedback

تطوير نموذج تخريط الحرمان بولاية الخرطوم

## Khartoum Deprivation Modelling The Approach

## Model Development/ Combined Deprivation Map

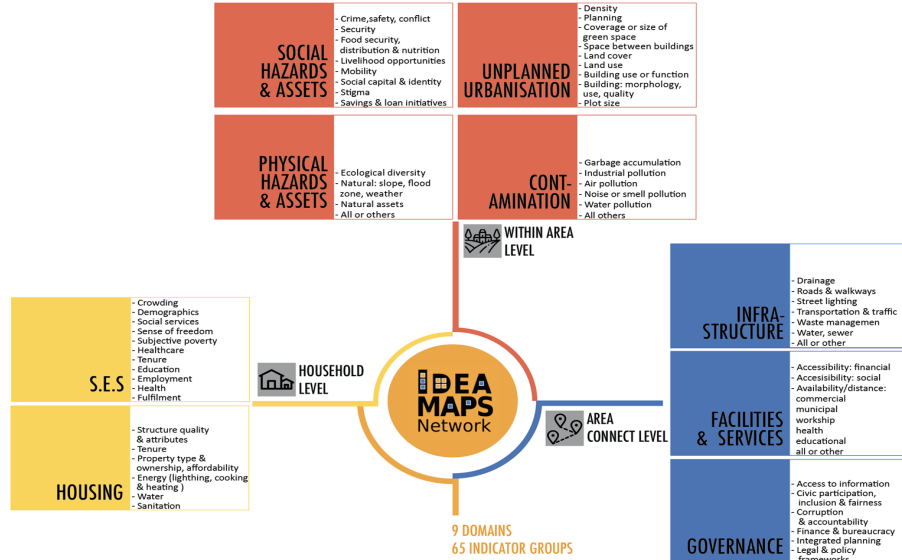




### DEPRIVATION FRAMEWORK AND IDENTIFICATION OF INDICATORS

### تحديد إطار و مؤشرات الحرمان

- لتحديد مؤشرات الحرمان و توجيه التطبيق العملي لنموذج خرائط الحرمان تم عقد ورشة تفكيرية مع عدد من الخبراء.



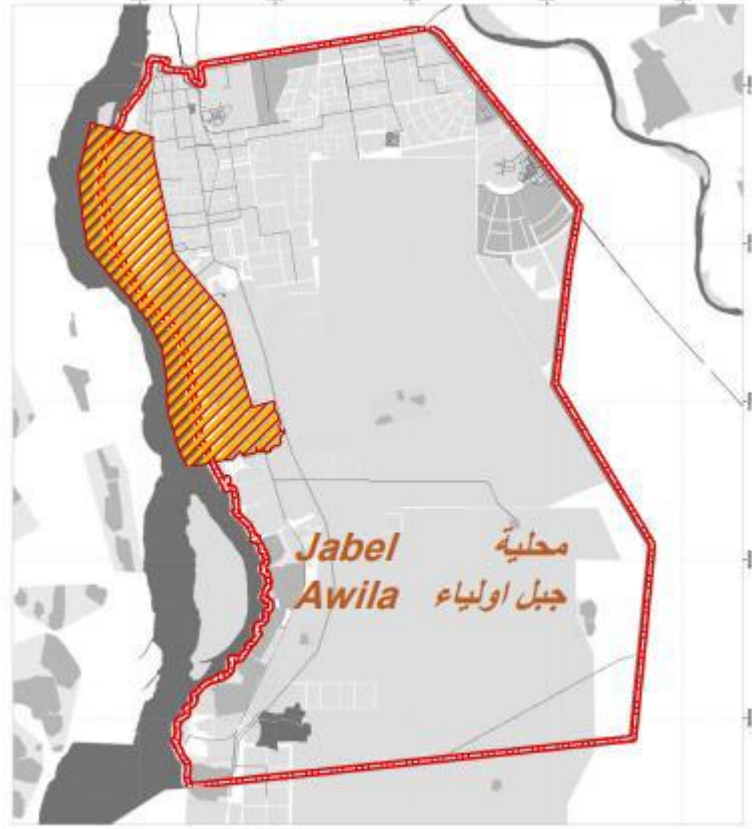


According to availability of data , the first model of deprivation is developed based on 6 Domains:



## Pilot Project - Jabel Awlia

## المشروع التجريبي - جبل اولياء

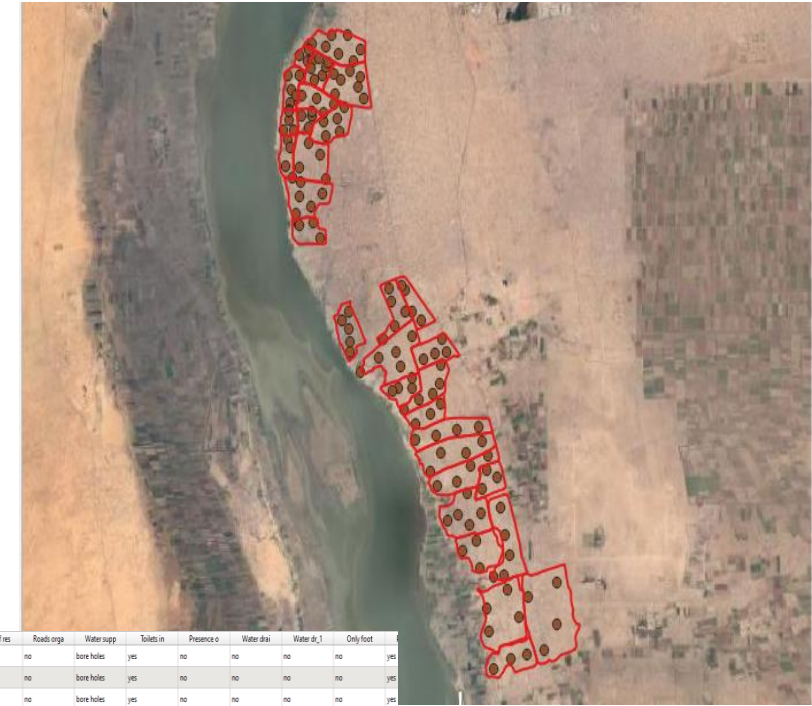


- ❖ This project held in the pilot study area (Jebel Aulia) and is meant to practice the earth observation practices to map aspects of the unplanned urbanization domain along with developing a model of deprivation, ideally to support local / national policy making.

The mini project area is located in the northern part of the locality with total area **55 Km<sup>2</sup>**

# Approach

- ❖ Primary Data - Field Data Collection
- ❖ Land Cover Classification
- ❖ Accuracy assessment
- ❖ Create first multi deprivation model

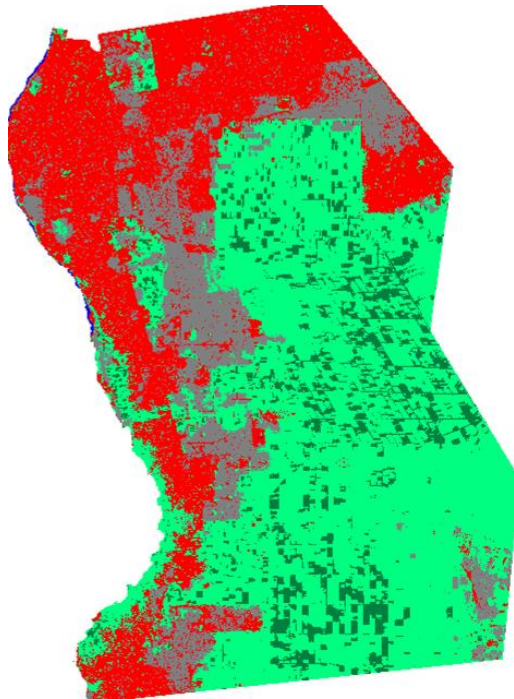


Id	Do you own	Buildings	Wide space	Single roo	Mix of res	Roads or ga	Water supp	Toilets in	Presence o	Water drin	Water dr, 1	Only foot
1	formal	concrete	yes	no	no	no	bore holes	yes	no	no	no	yes
2	3 formal	concrete	yes	no	no	no	bore holes	yes	no	no	no	yes
3	4 formal	brick	yes	no	no	no	bore holes	yes	no	no	no	yes
4	6 formal	brick	yes	no	no	no	bore holes	yes	no	no	no	yes
5	7 formal	brick	yes	no	no	no	bore holes	yes	no	no	no	yes
6	8 formal	concrete	yes	no	no	no	bore holes	yes	no	no	no	yes
7	9 formal	brick	yes	no	no	no	bore holes	yes	yes	yes	no	yes
8	10 formal	brick	yes	no	no	yes	bore holes	yes	yes	yes	no	yes
9	11 formal	brick	yes	no	no	no	bore holes	yes	yes	yes	no	yes
10	12 formal	brick	yes	no	no	no	bore holes	yes	no	no	no	yes
11	13 formal	brick	yes	no	no	yes	bore holes	yes	no	no	no	no
12	14 formal	brick	yes	no	no	yes	bore holes	yes	no	no	no	yes
13	15 formal	concrete	yes	no	no	yes	bore holes	yes	no	no	no	no
14	16 formal	concrete	yes	no	no	yes	bore holes	yes	no	no	no	no
15	17 formal	concrete	yes	no	no	yes	bore holes	yes	no	no	no	no



# Results of Classification

## Land cover - Accuracy assessment

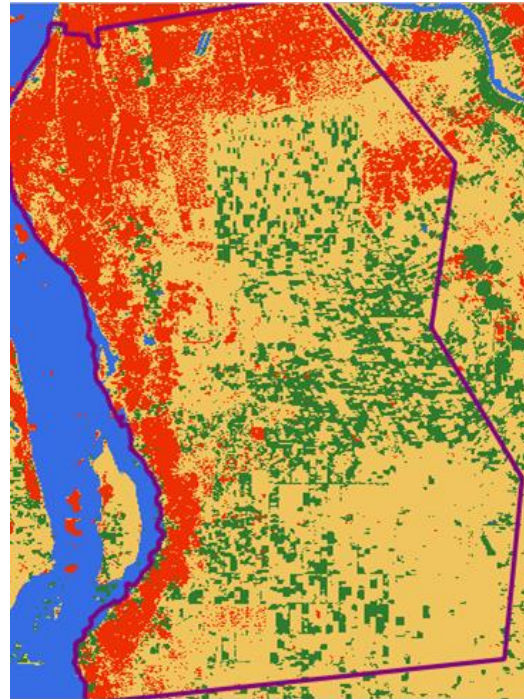


Methods

*\*OBIA*

*\*Rule-Based Image  
Classification*

*\*Accuracy assessment = 80%*



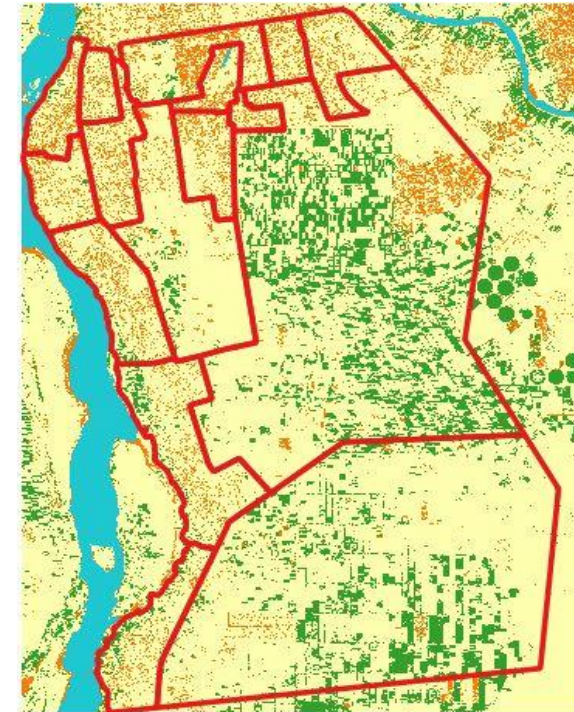
Methods

*\*Pixel-Based*

*\*Shallow learning*

Methods

*\*Accuracy assessment = 94 %*



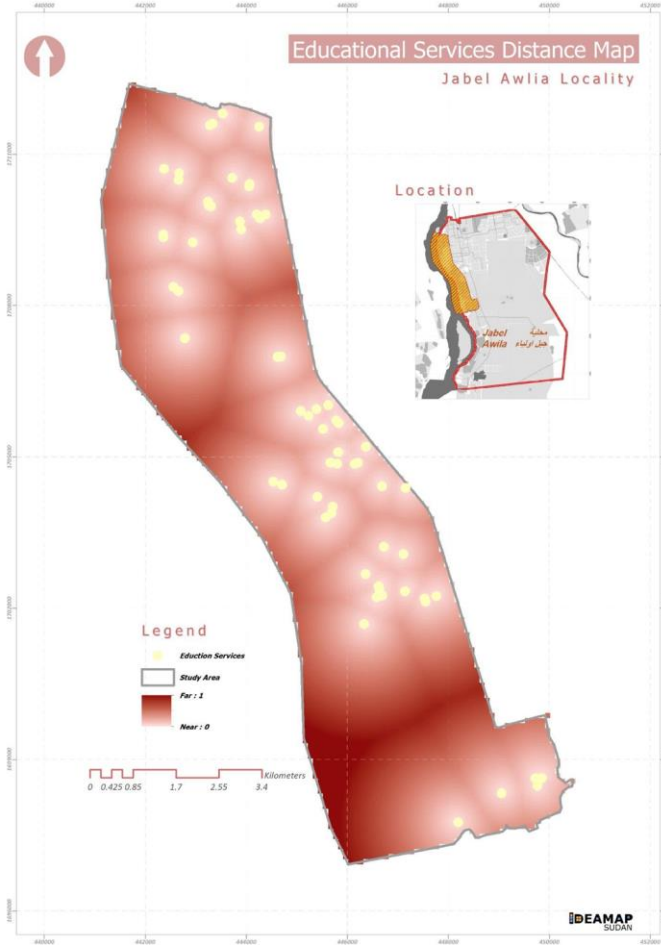
Methods

*\*Pixel-Based*

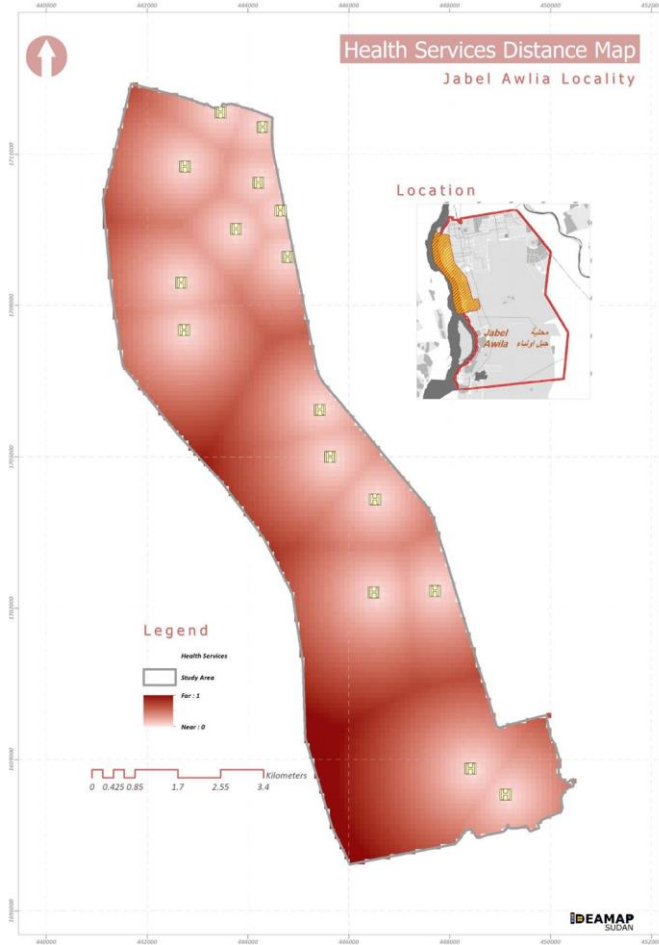
*\*Gusian Method*

*\*Accuracy assessment = 93 %*

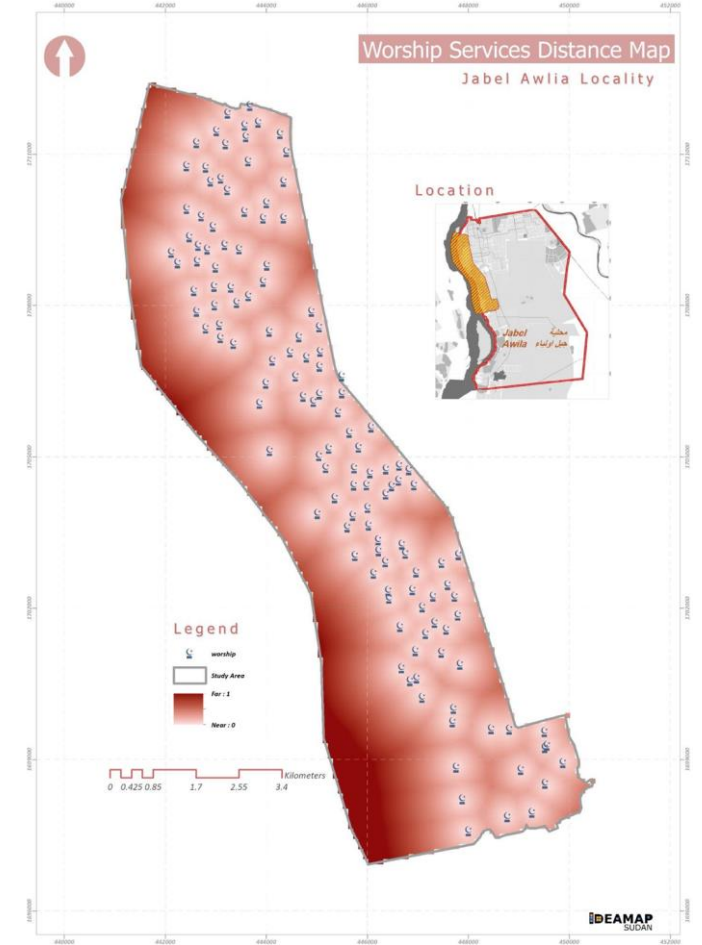
# Model of Deprivation - Facilities & Services



Education Services Map

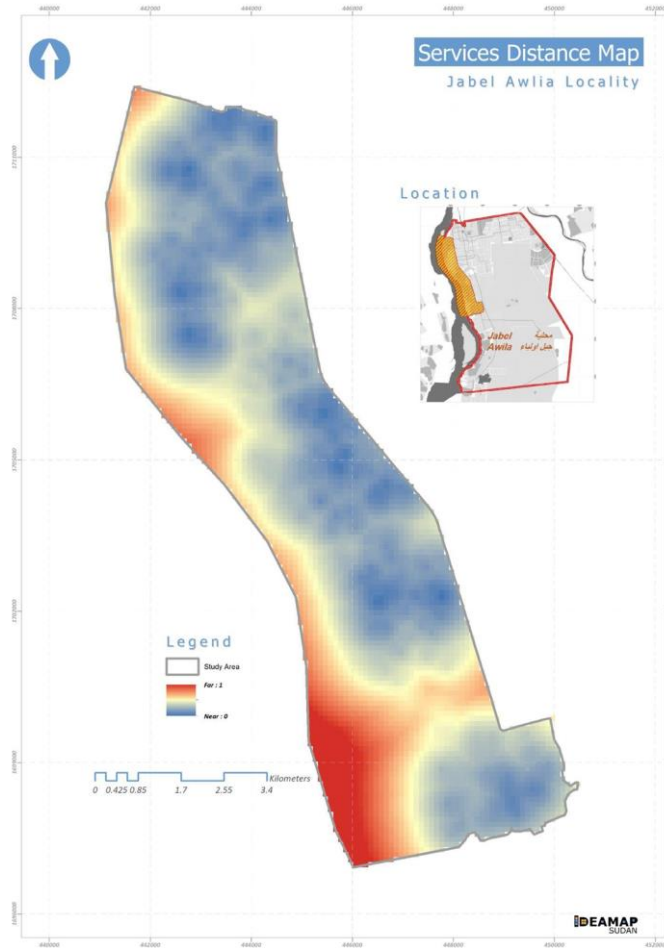


Health Services Map

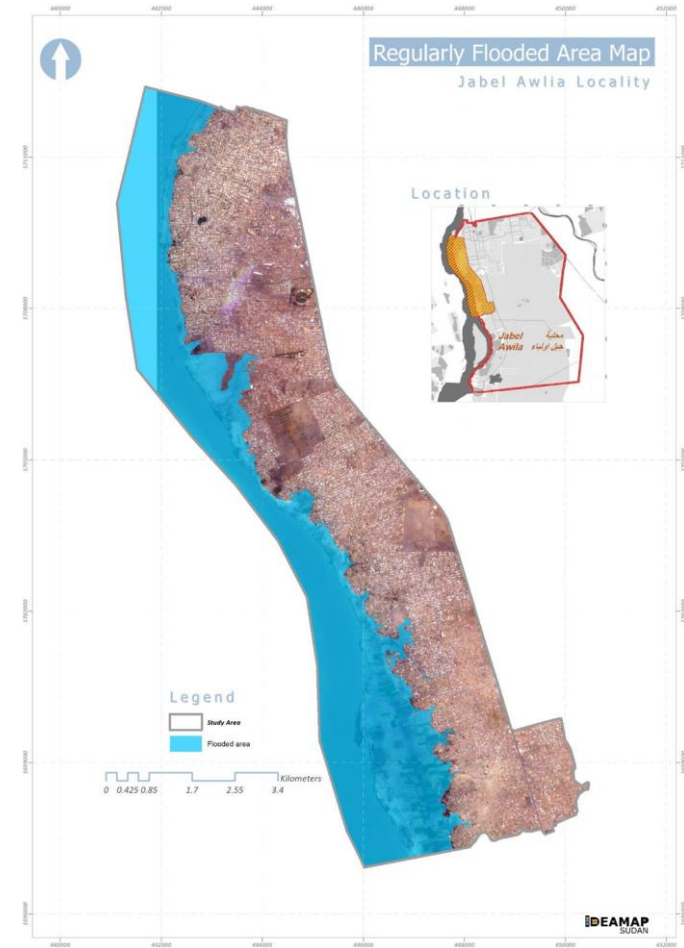


Worship Distance Map

# Model of Deprivation



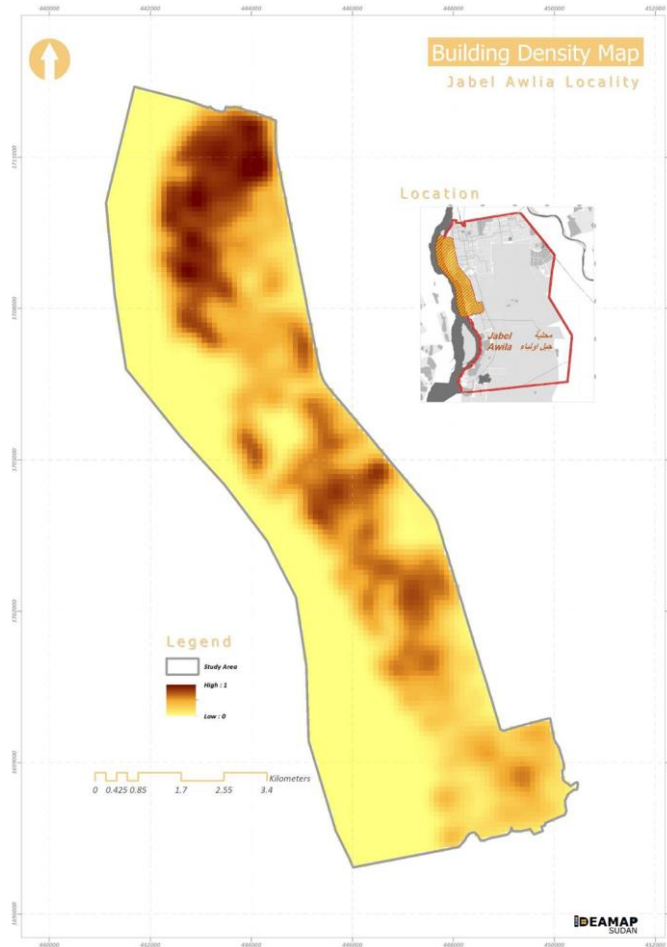
Services Distance Map



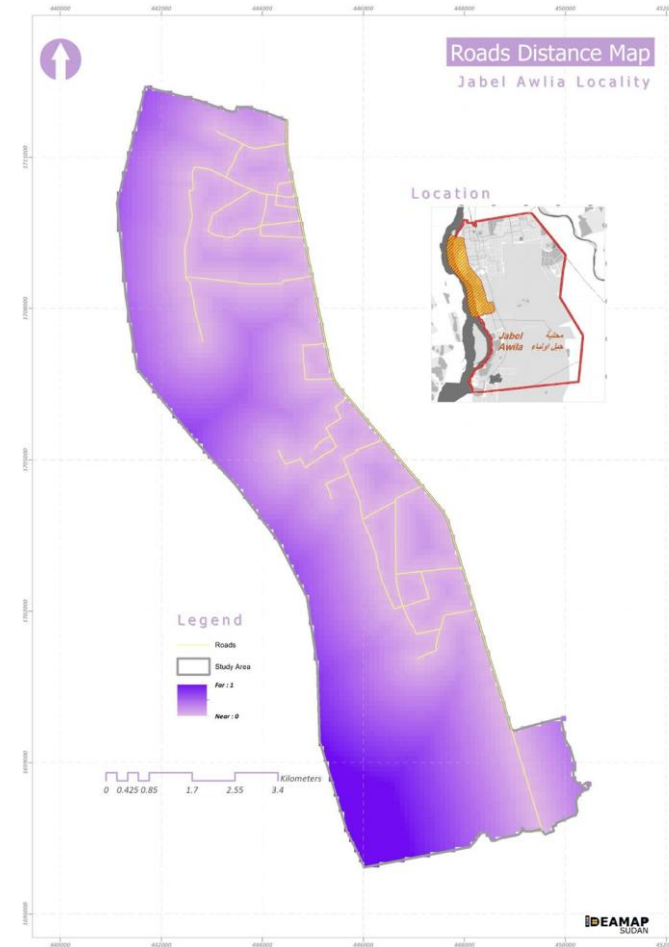
Regularly flooded area Map



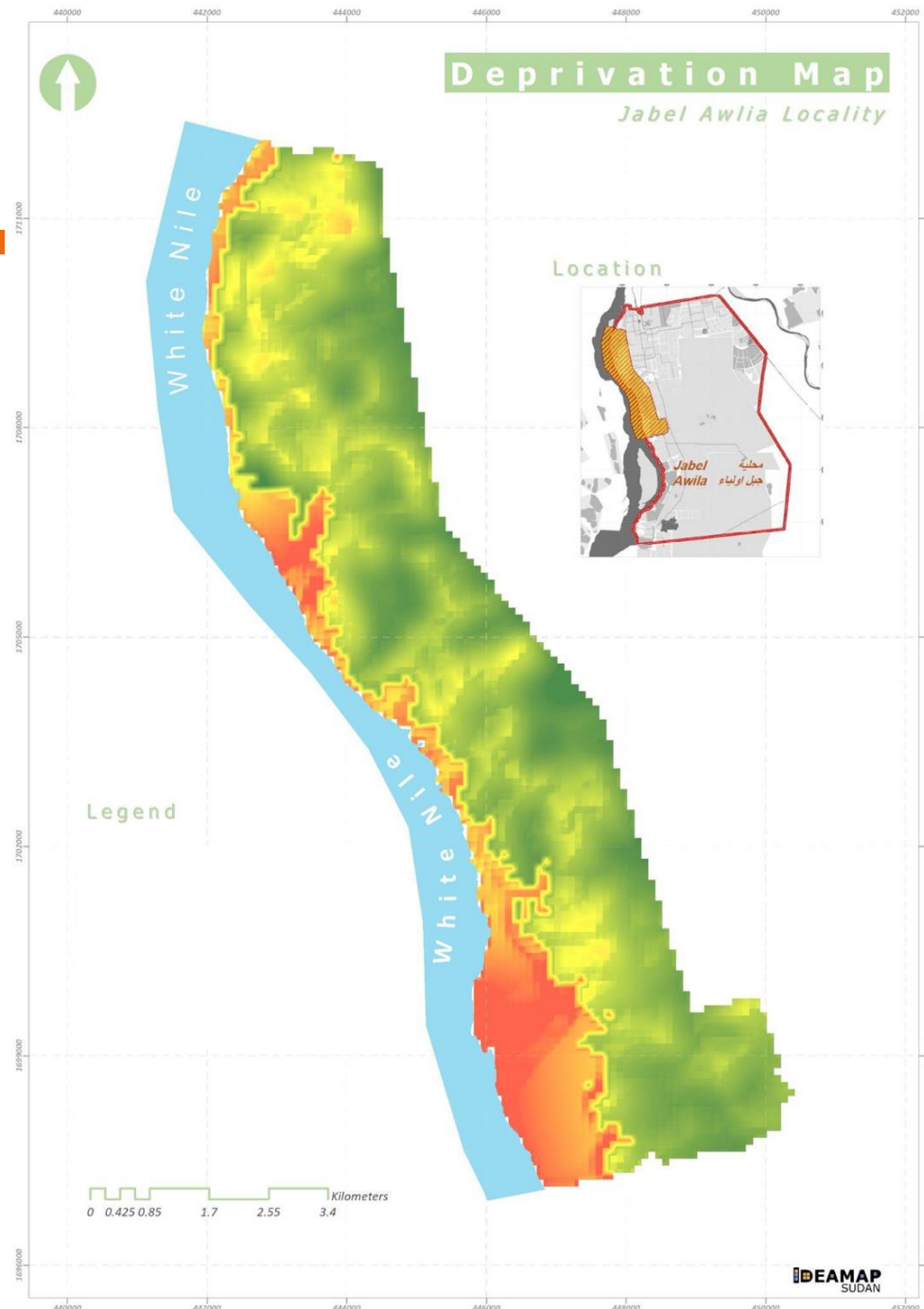
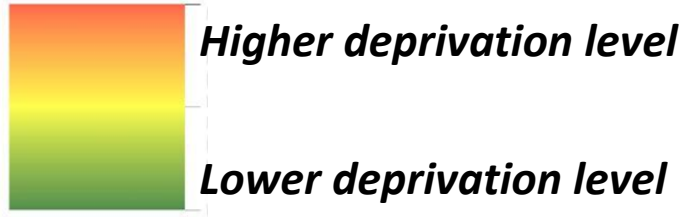
# Model of Deprivation Infrastructure & Building Density



Building Density Map



Roads Distance Map



# First Multi Deprivation Model

## Phase 2

*Needs more development and adding other data layers (i.e. socio economic) to reflect an integrated and more accurate analysis for deprivation.*

- Planning scheme maps does not match existing situation.
- Delay in getting data form most of targeted local data sources
- Working with incomplete data affects the accuracy of the classification of deprived area.
- Working with free open source data (eg. OSM) consume more time for pre processing and link to local indicators



- خرائط مخطط التخطيط لا تتطابق مع الوضع الحالي.
- التأخير في الحصول على البيانات من معظم مصادر البيانات المحلية المستهدفة
- يؤثر العمل ببيانات غير كاملة على دقة تصنيف المنطقة المحرومة.
- يستهلك العمل باستخدام بيانات مجانية مفتوحة المصدر (مثل OSM) مزيدًا من الوقت للمعالجة المسبقة والارتباط بالمؤشرات المحلية



**TARGETED AREA-KHARTOUM STATE**

المنطقة المستهدفة -ولاية الخرطوم

ركز المشروع على تخريط الحرمان بولاية الخرطوم  
كنموذج و يهدف الى امكانية تطبيقه بولايات أخرى  
على مستوى السودان في المستقبل

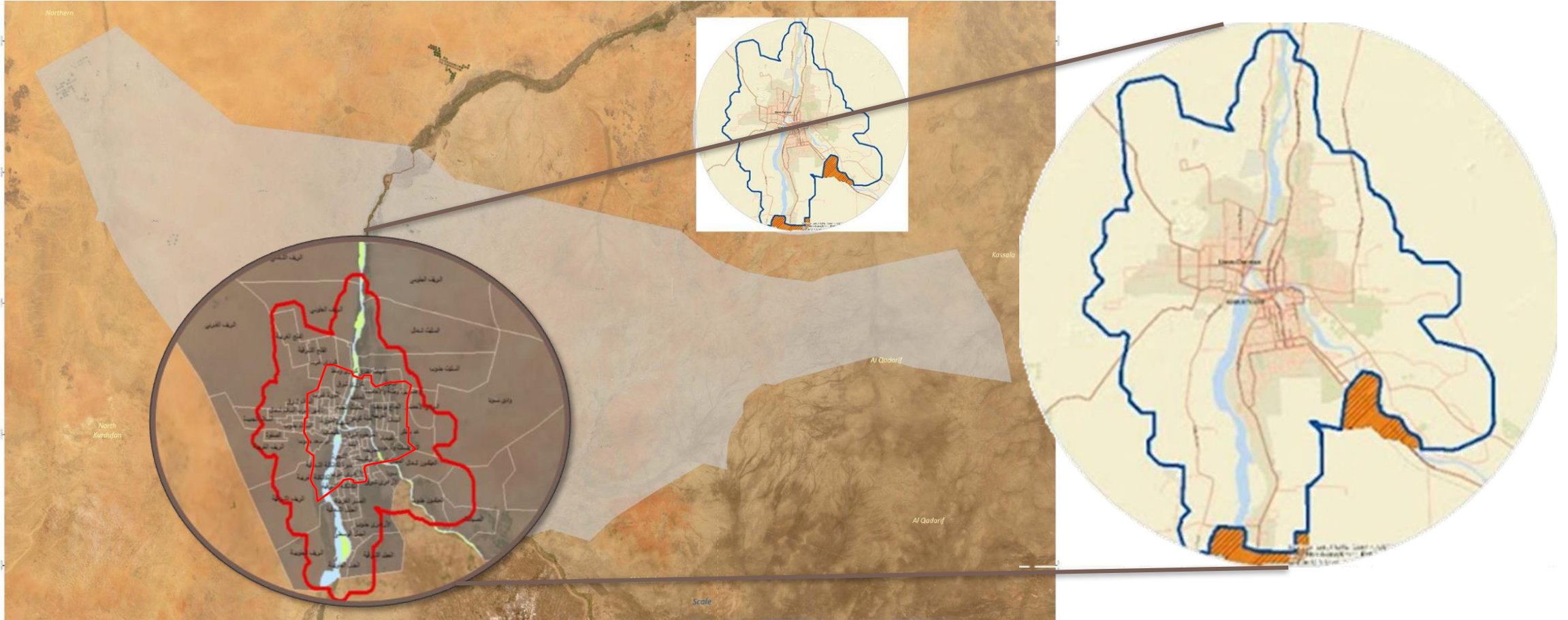
The project focused on mapping deprivation in Khartoum State as a model and aims to be applied in other states within Sudan in the future



Khartoum State

## EXTENT OF STUDY AREA-KHARTOUM STATE

## حدود منطقة الدراسة -ولاية الخرطوم



تم تحديد حدود المنطقة المستهدفة للتطبيق بولاية الخرطوم و التي تغطي غالبية المناطق الحضرية بالولاية



(B)

## IDEAMAPSUDAN - KHARTOUM STATE DEPRIVATION MAPS

- List of Indicators
- Domain maps
- deprivation maps

- قائمة المؤشرات
- خرائط المجال
- خرائط الحرمان



## LIST OF INDICATORS

## قائمة المؤشرات

UNPLANNED URBANISATION	Unplanned Urbanization	Building density	Building density	كثافة المباني
		Building Morphometrics		حجم/مساحة المبنى
FACILITIES & SERVICES	Services	Education	Distance to Schools	البعد من المدارس
		Health	Distance to health services	البعد من المرافق الصحية
		Recreation/culture	Distance to culture and recreation (clubs, parks,...)	المناطق الترفيهية (النوادي، الحدائق،..)
		Commercial	Distance to commercial areas.	المناطق التجارية (الاسواق، المحال التجارية..)
		Finances	Distance to financial services (banks, ATMs, ...)	المناطق المالية (البنوك، الصرافات..)
INFRA-STRUCTURE	Infrastructure	Main roads	Distance to main roads	البعد من الطرق الرئيسية
		Transportation & Traffic	Distance to transport stations	البعد من محطات النقل
		Water	Water network coverage	تغطية شبكة المياه
			Distance to public water sources (water pumbs, wells,..)	البعد من مصادر المياه (ابار..)
		Electricity	Electricity network coverage	تغطية شبكة الكهرباء
		Communication	Mobile phone network coverage	تغطية شبكة الهواتف النقالة

# KHARTOUM DEPRIVATION MODEL

## LIST OF INDICATORS

## قائمة المؤشرات

PHYSICAL HAZARDS & ASSETS	Physical Hazard & Assets	Natural Hazards - Flooded Areas	Distance to flood areas	البعد عن مناطق الفيضانات
		Natural Hazards - Flash Flood	Flash flood water accumelation areas	مناطق تجمع مياه الامطار
		Natural assets - Vegetation Cover	Absence of vegetation cover	البعد من كثافة الغطاء النباتي
SOCIAL HAZARDS & ASSETS	Social Hazards & Assets	Security	- Distance to police station - Availability of Street Lights	البعد من مراكز الشرطة توفر اضاءة الشوارع
		Livelihood opportunities	- Distance to employment opportunities (commercial centres, Factories,..)	البعد من مراكز فرص العمل (المناطق التجارية، المصانع..)
		Food security, distribution & nutrition	Distance to markets/ supermarkets	البعد من الاسواق و المحال التجارية
		Mobility/Displacement	Percentage of displaced people	نسبة السكان النازحين بالمنطقة
CONTAMINATION	Contamination	Air pollution	Air pollution	تلوث الهواء
		Indust. Pollution	Industrial Pollution (Distance to industrial areas)	التلوث الصناعي (البعد عن المناطق الصناعية)
		Smell pollution	Smell pollution (Distance to sewage plants and land fills)	التلوث بالروائح (البعد عن محطات الصرف الصحي و مكبات النفايات)
		Garbage accumulation	Garbage accumulation (Distance to the land fills)	تراكم القمامة (البعد عن مكبات النفايات)
		Noise pollution	Noise pollution (distance to city centres, main roads,...)	التلوث السمعي (البعد عن الشوارع الرئيسية،..)

# GIS Analysis

Buffer

Network Analysis

Buildings Morphometrics

Images Classification



# Domains maps - Indicators Processing and Analysis

## 1- Indicators Maps

### INPUT

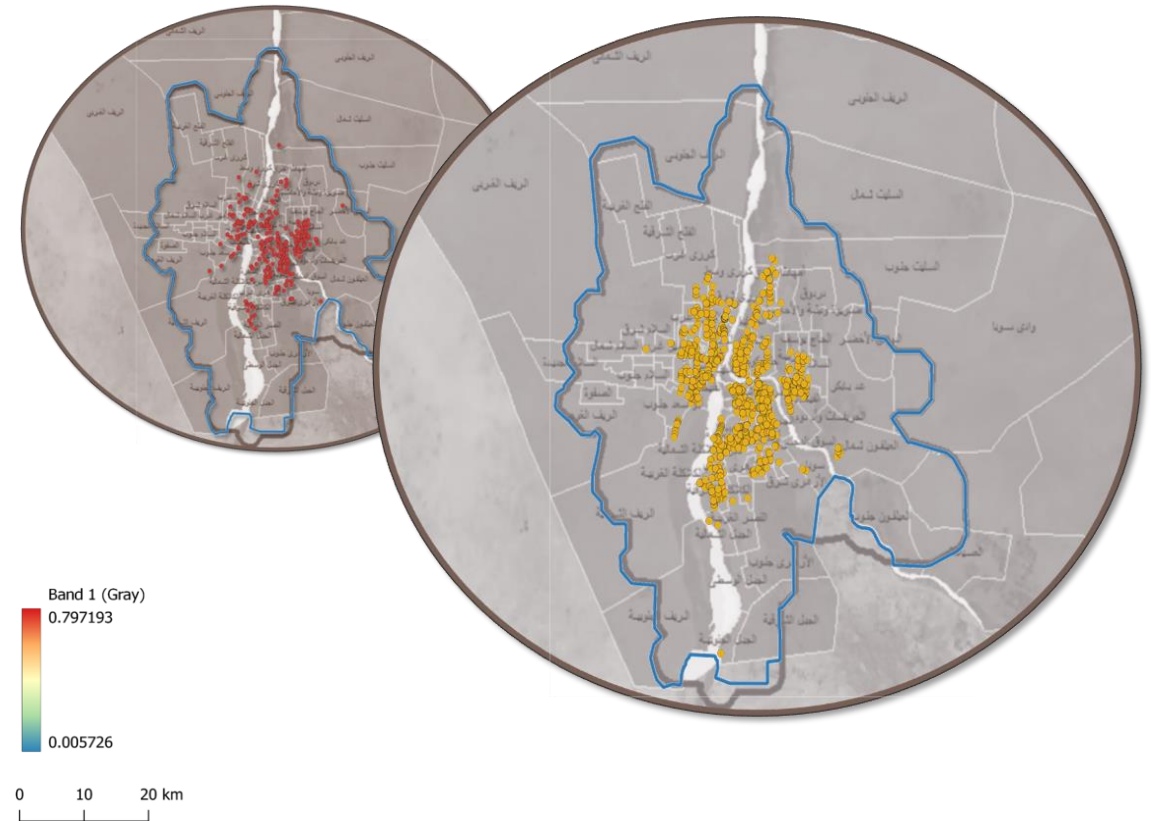
#### Indicators data set



Education	البعد من المدارس
Health	البعد من المرافق الصحية
Recreation/culture	البعد من المناطق الترفيهية (النوادي، الحدائق،..)
Commercial	البعد من المناطق التجارية (الاسواق، المحال التجارية..)
Finances	البعد من المناطق المالية (البنوك، الصرافات..)

### PROCESSING & ANALYSIS

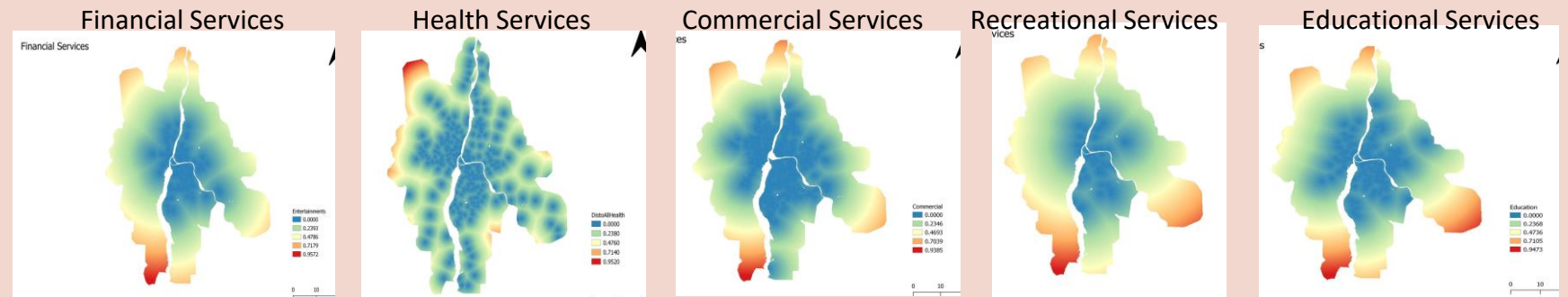
- Data Analysis in GIS (E.g. Euclidean distance)
- Rescale of raster (0 undeprived-1 Deprived)



### OUTPUT

#### Indicators maps

(e.g. distance to schools)

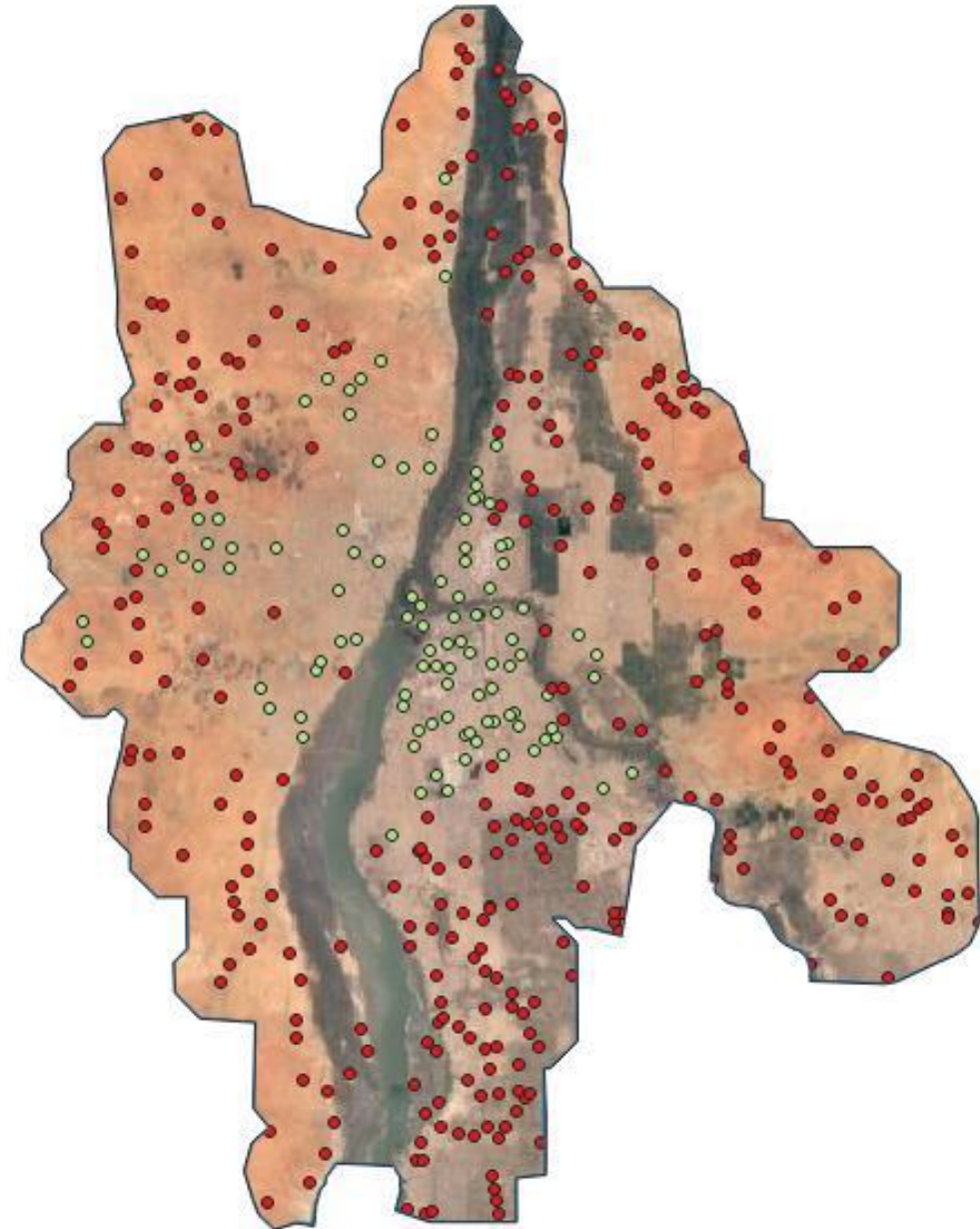


# Validation of selected Indicators

- Random points - 450 points classifying deprived and non deprived areas based on local knowledge.
- Statistical analysis to verify the relevance of the selected indicators (Logistic Regression analysis).

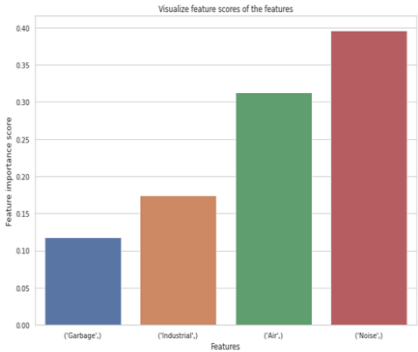
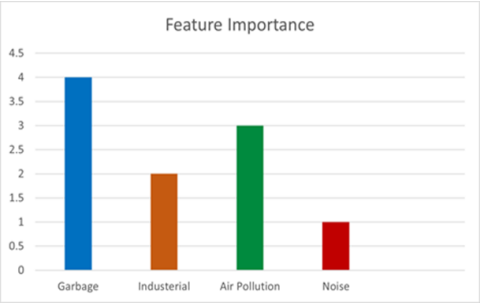
✓ 0s df.head()

	Deprivation	Garbage	Industrial	Air	Noise
0	1	0.542644	0.554459	0.181000	0.707781
1	0	0.792886	0.988821	0.855071	0.981333
2	1	0.092144	0.652409	0.105193	0.395168
3	1	0.632038	0.717992	0.393132	0.802576
4	0	0.817972	0.864956	0.689074	0.952408

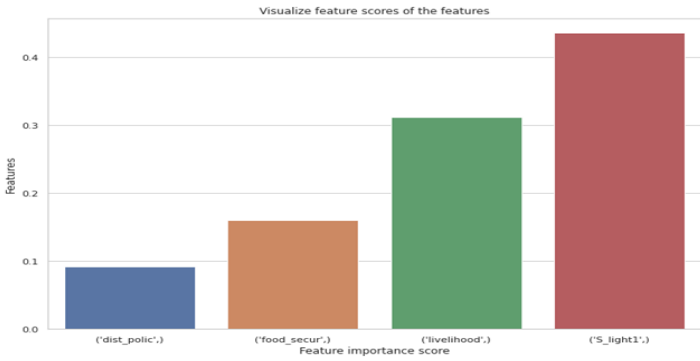
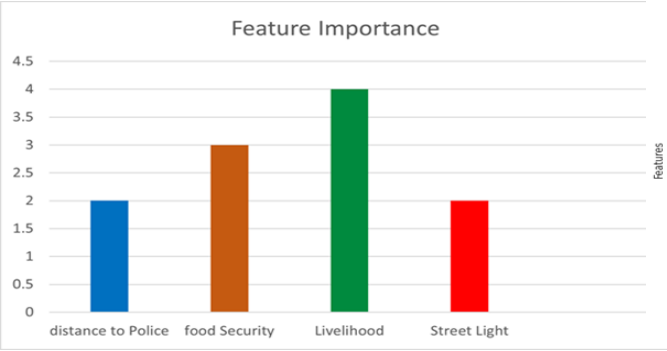


# Random Forest Vs. Experts

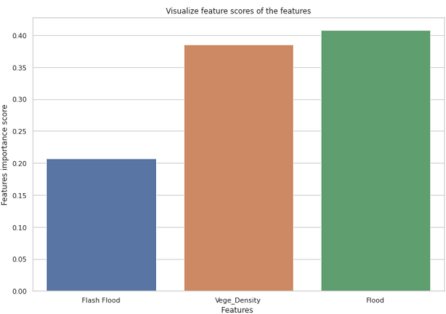
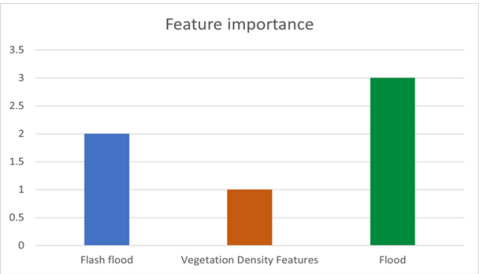
## Contamination



## Social hazards



## Physical hazards



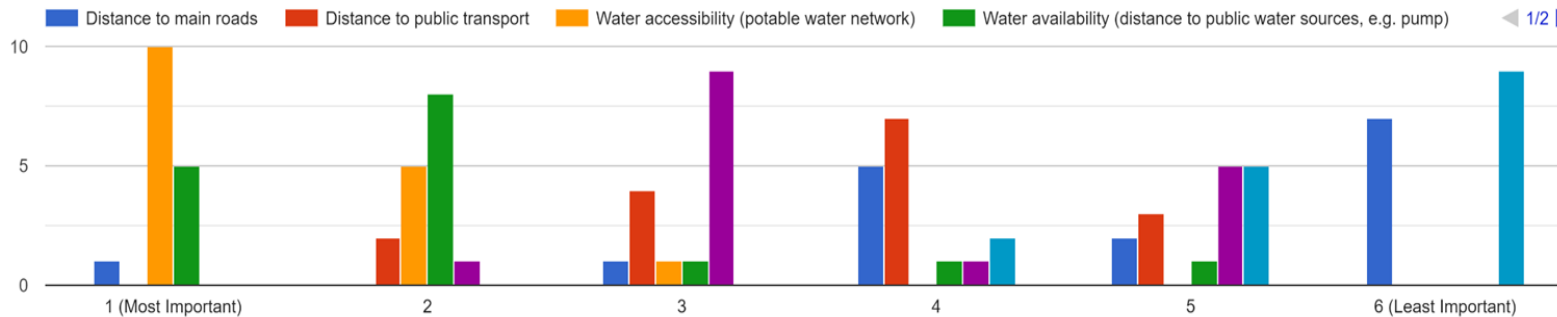


### ❖ INPUT

#### Indicators Maps

### ❖ PROCESSING & ANALYSIS

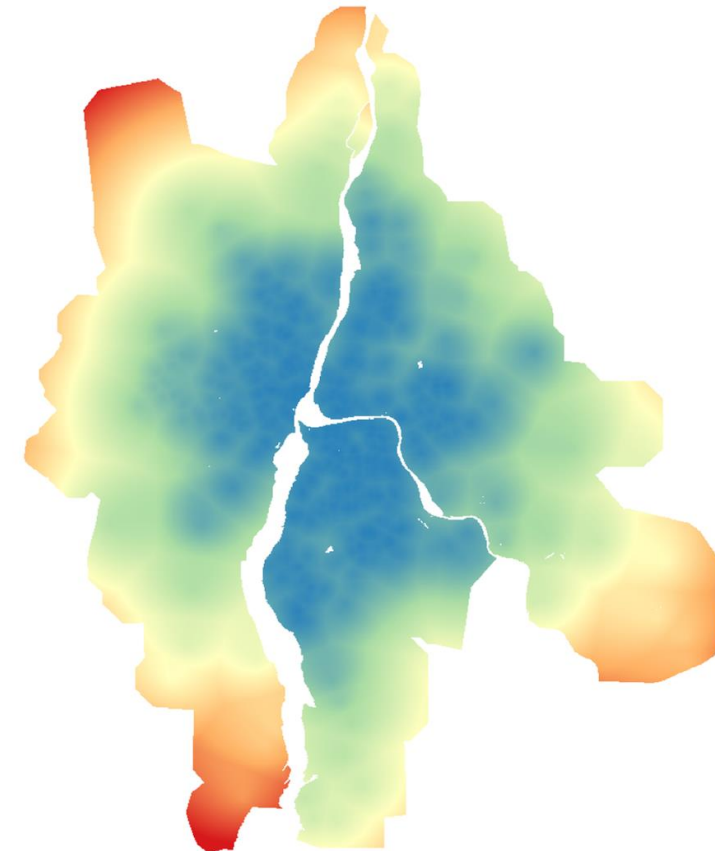
To consider the **different importance of indicators**, Each indicator was assigned a weight according to experts feedback



### ❖ OUTPUT

**Domains maps** - The Domain map is a weighted map for all indicators within each domain

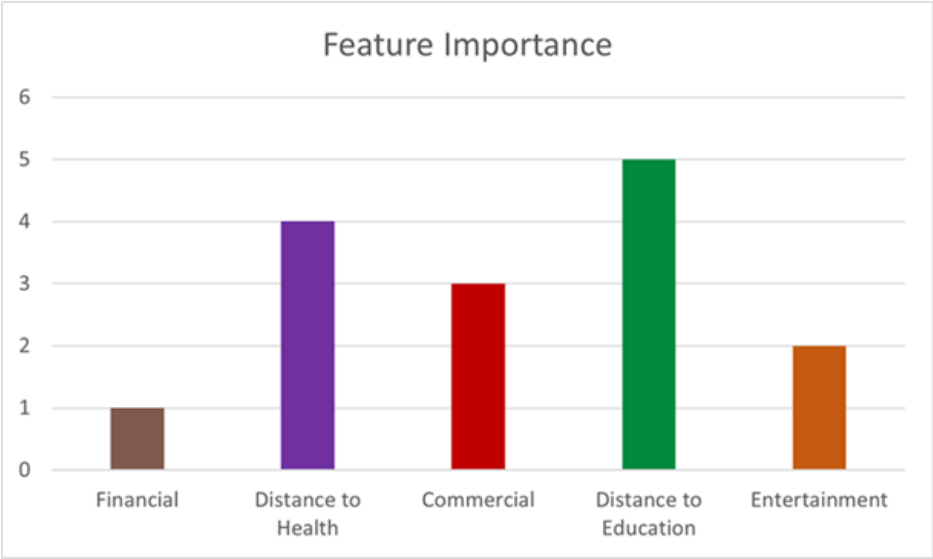
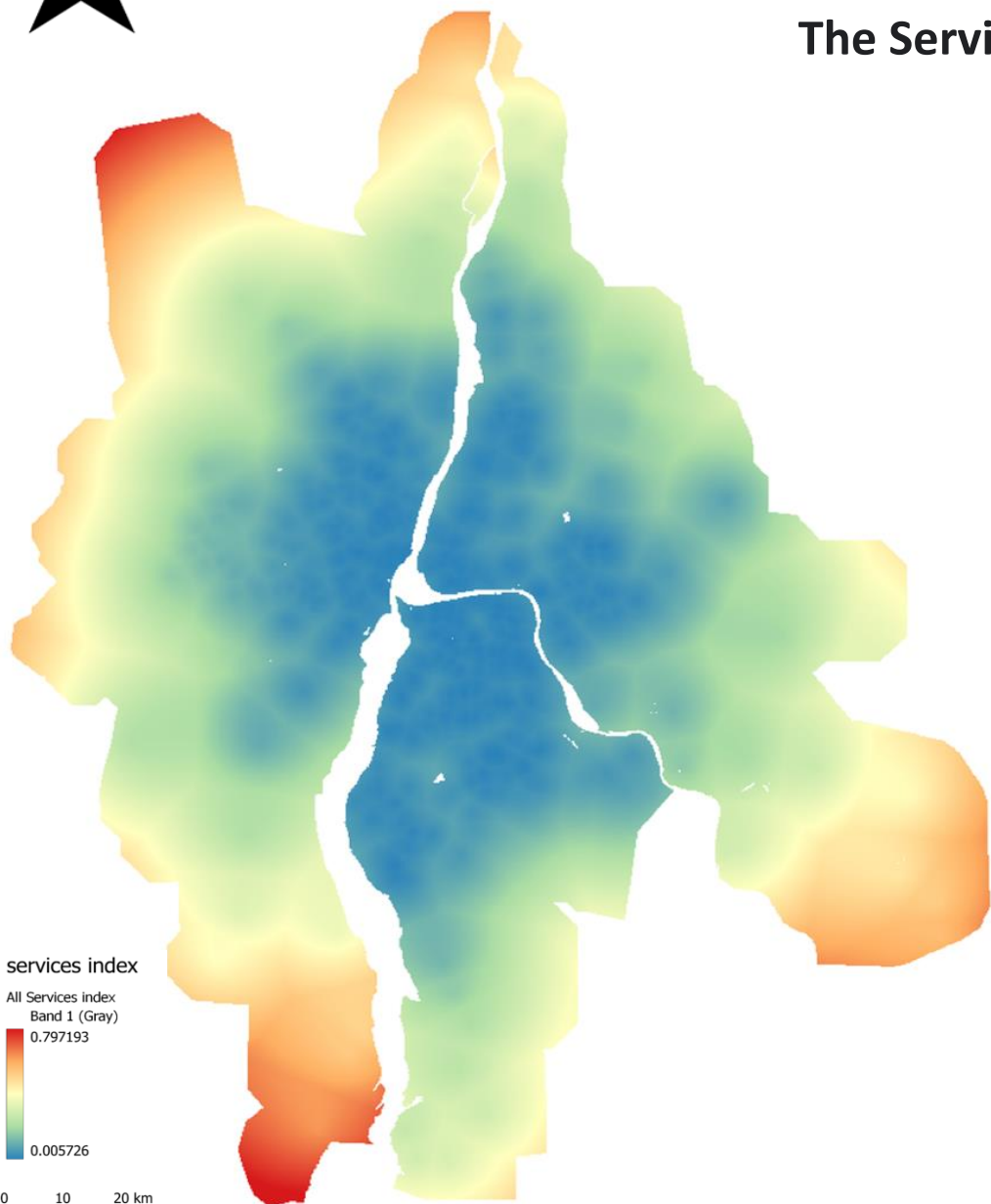
Services index



# Services index

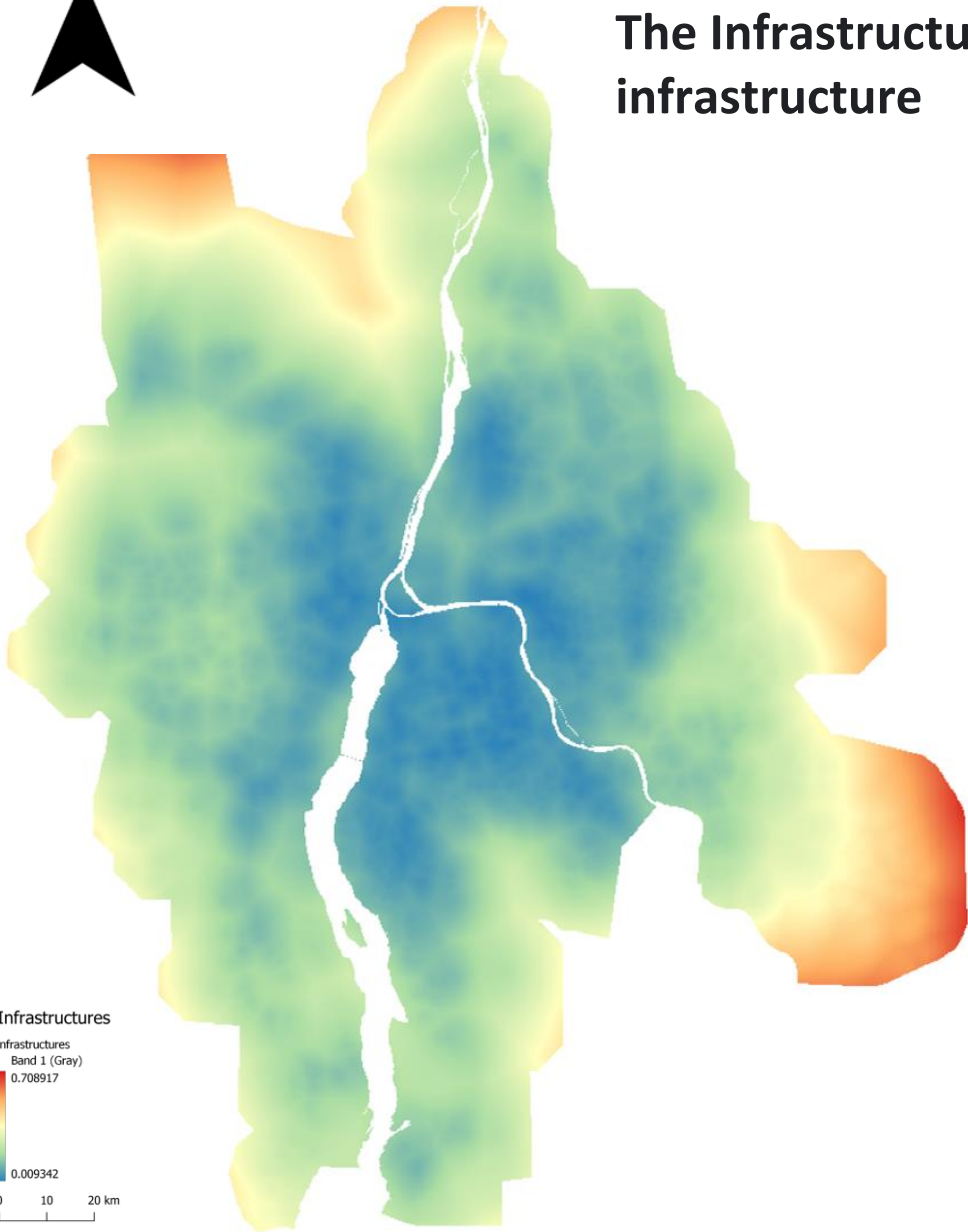
# Services Domain

The Services Domain considers that deprived areas often lack basic services



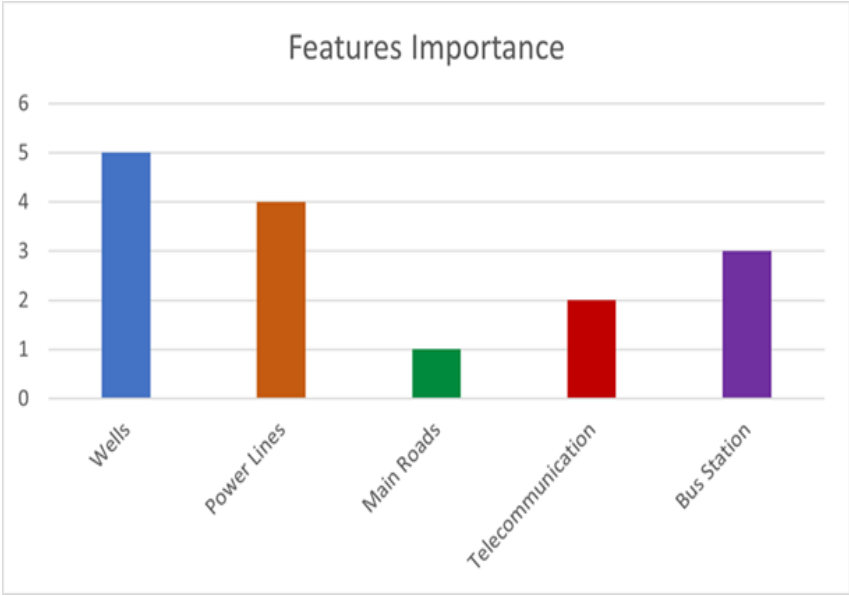
FACILITIES & SERVICES	Education	33.3	البعد من المدارس
	Health	26.7	البعد من المرافق الصحية
	Recreational	13.3	البعد من المناطق الترفيهية (النوادي، الحدائق،..)
	Commercial	20.0	البعد من المناطق التجارية (الاسواق، المحال التجارية..)
	Financial	6.7	البعد من المناطق المالية (البنوك، الصرافات..)

Infrastructures Index



The Infrastructure Domain considers that deprived areas often lack basic infrastructure

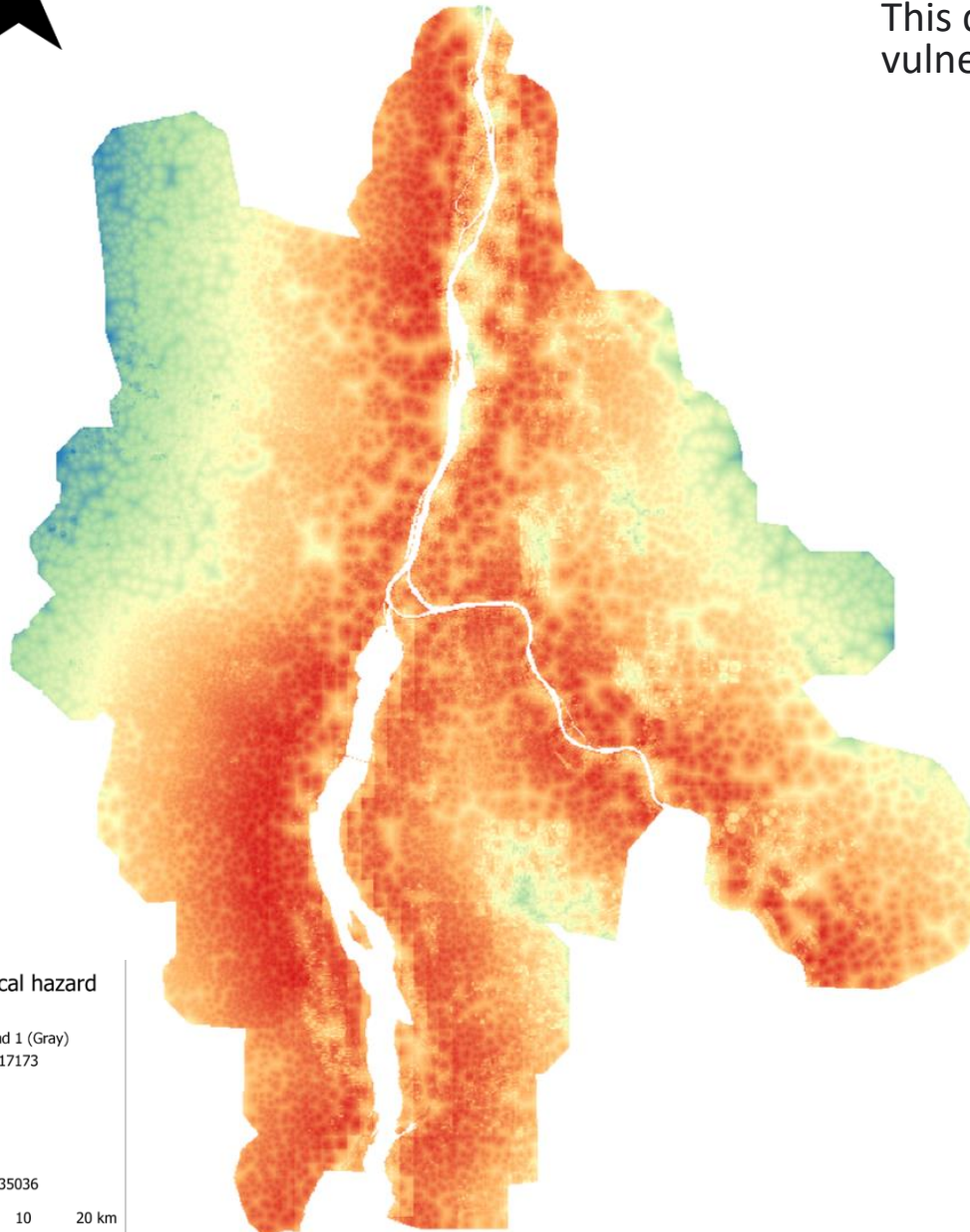
Infrastructure Domain



Main roads	Main Roads	6.67	البعد من الطرق الرئيسية
Transportation & Traffic	Bus Station	20.00	البعد من محطات النقل
Water	Wells	33.33	تغطية شبكة المياه
Electricity	Power Lines	26.67	لبعد من مصادر المياه (ابار..)
Communication	Telecom	13.33	تغطية شبكة الكهرباء
			تغطية شبكة الهواتف النقالة

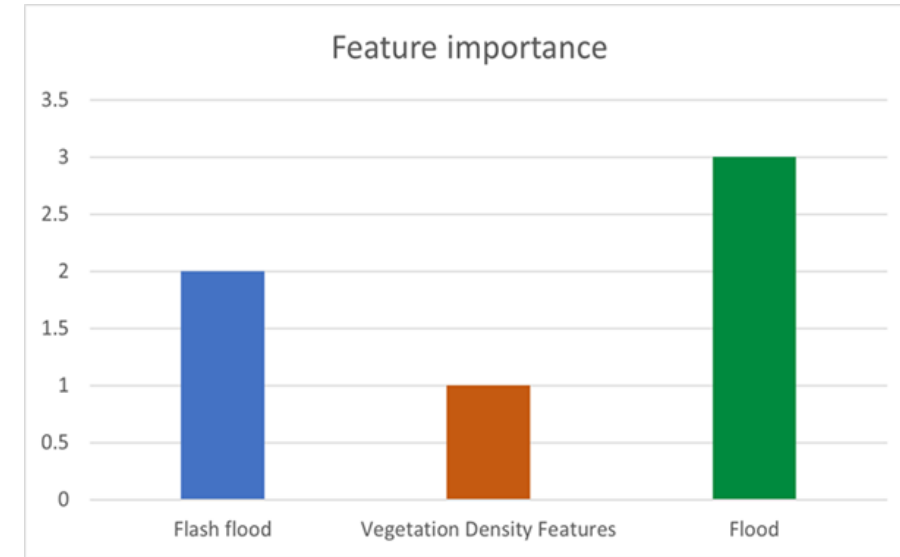


# physical hazards Index



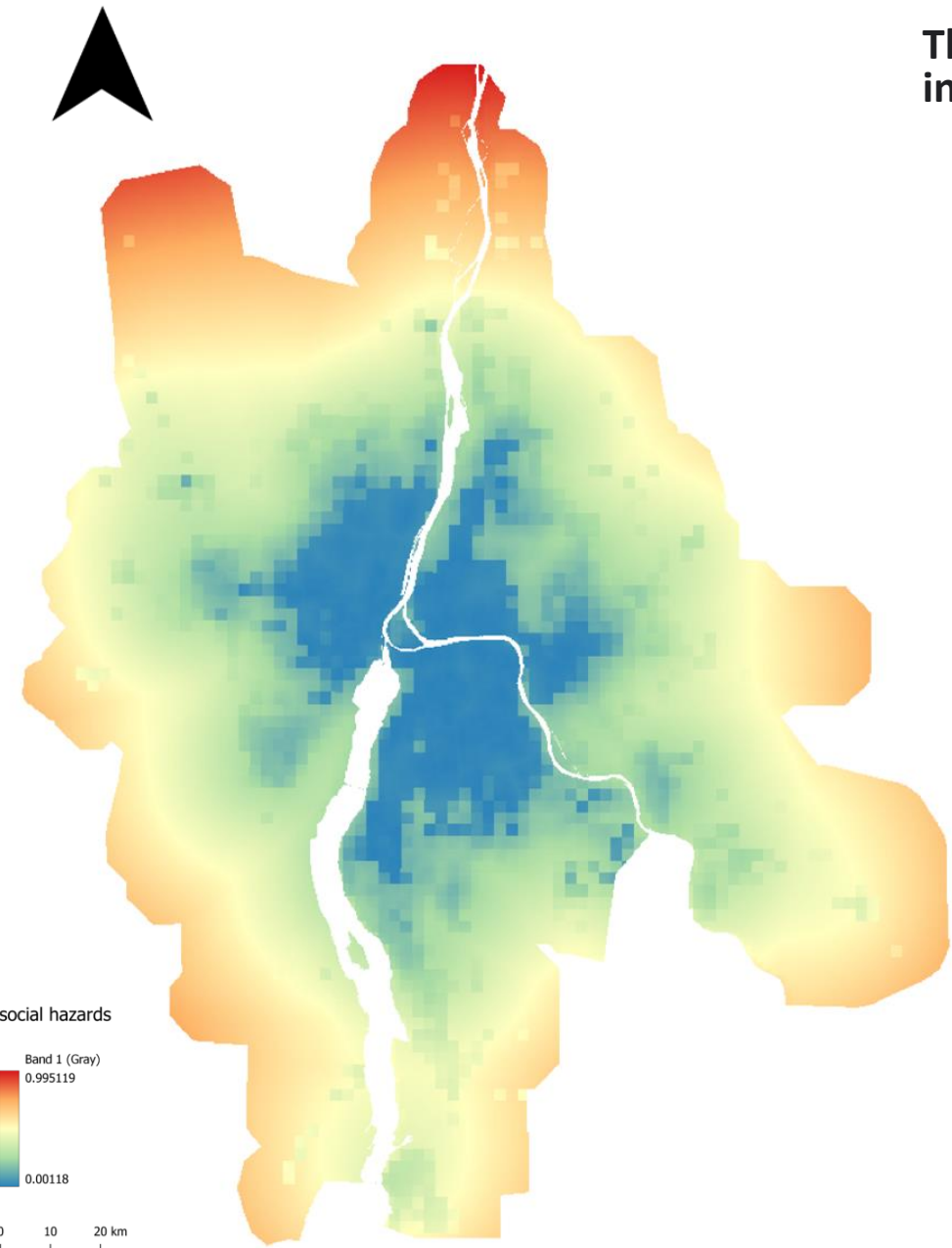
## Physical Hazards Domain

This domain considers the existence/absence of physical hazards & assets increases vulnerability and acts as factor of deprivation within the area



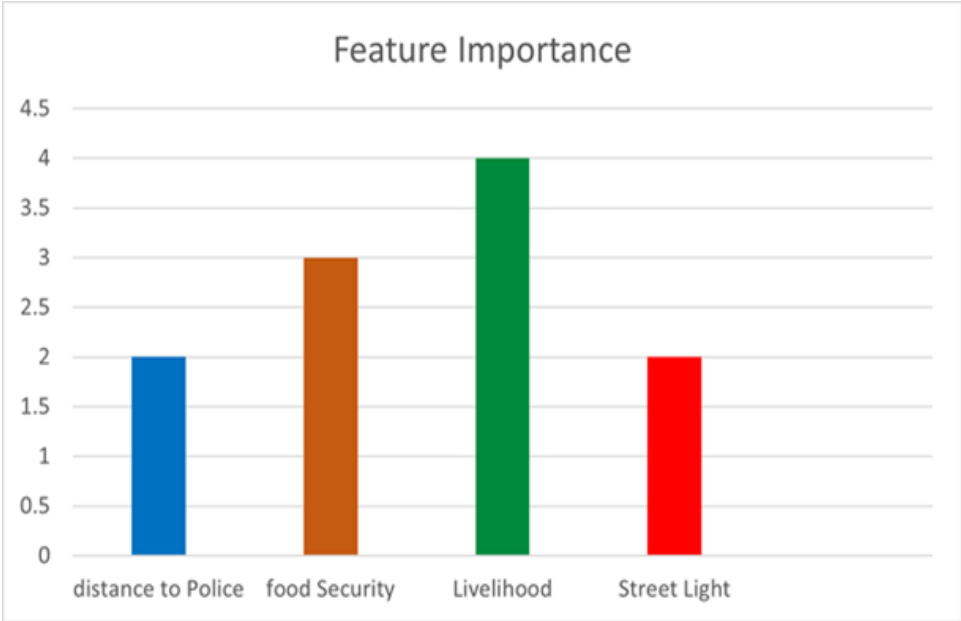
Natural Hazards - Flooded Areas	Flood	42.86	البعد عن مناطق الفيضانات
Natural Hazards - Flash Flood	Flash flood	28.57	مناطق تجمع مياه الامطار
Natural assets - Vegetation Cover	V.Density	14.29	البعد من كثافة الغطاء النباتي
Land Surface Temp.	LST	14.28	

# Social hazard index



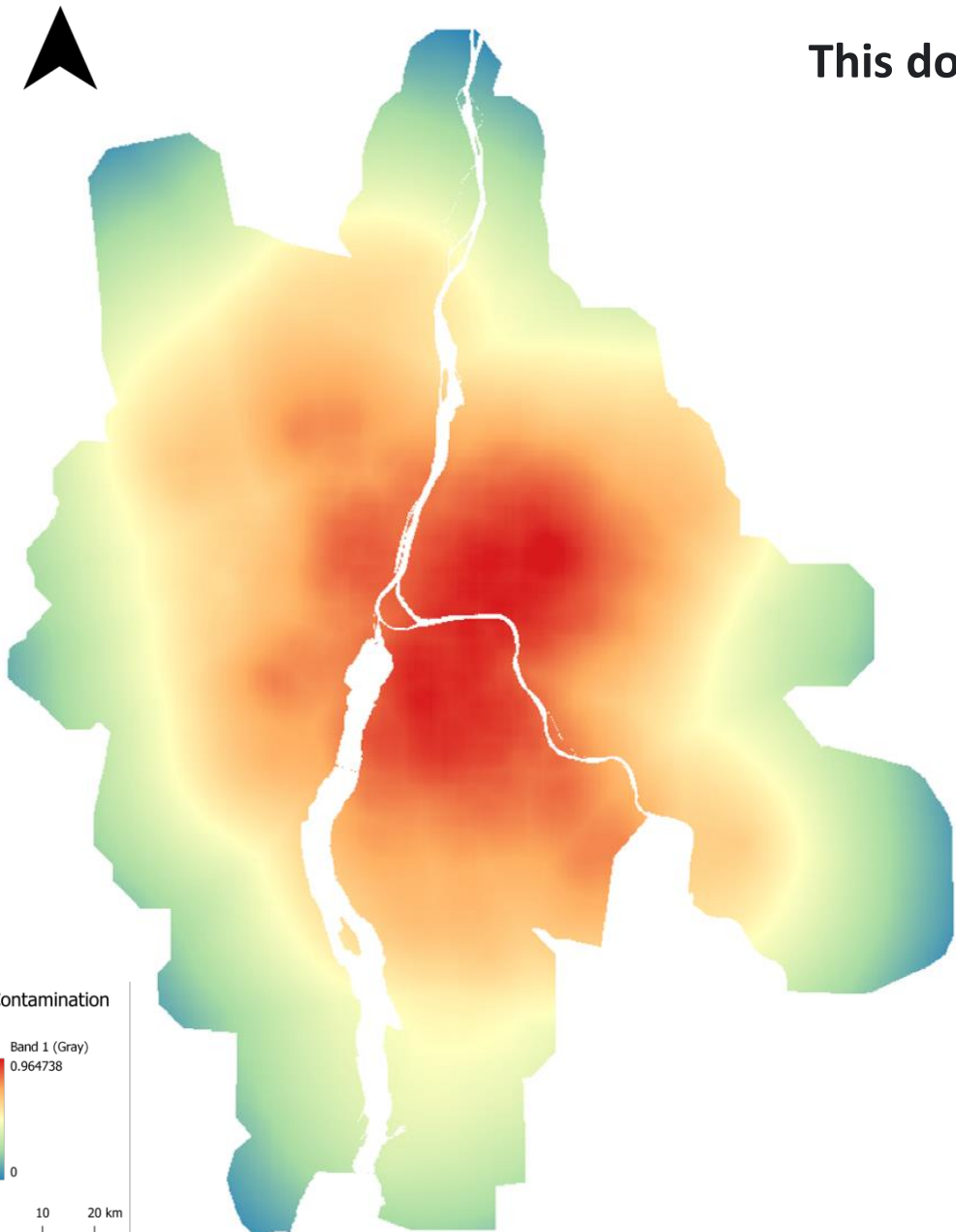
# Social Hazards Domain

This domain considers the existence/absence of social hazards & assets increases vulnerability and acts as factor of deprivation within the area



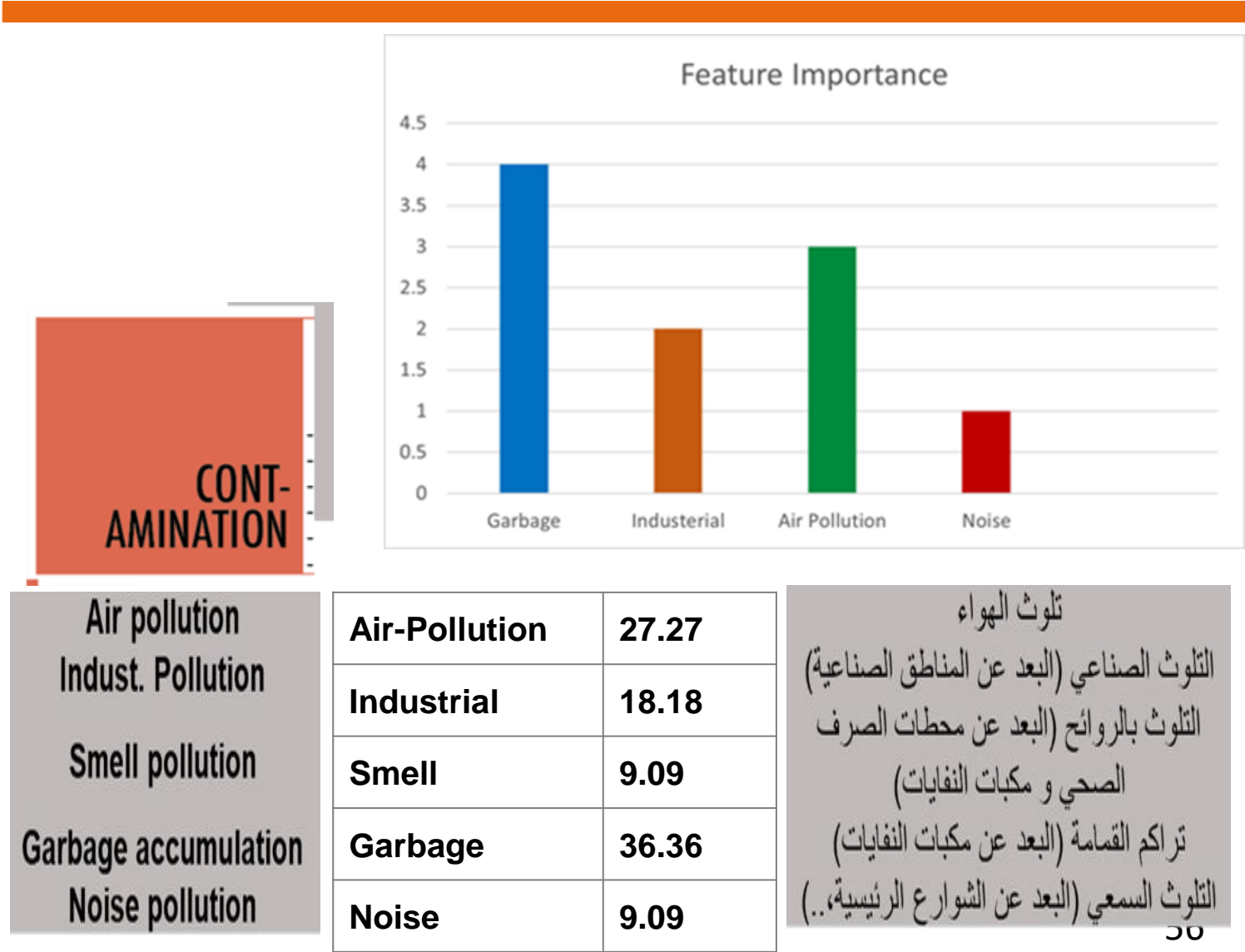
Security	Street Light	14.3	البعد من مراكز الشرطة توفر اضاءة الشوارع البعد من مراكز فرص العمل (المناطق التجارية، المصانع..)
	Police Station	14.3	
	Livelihood	42.9	
	food security	28.6	
Livelihood opportunities			
Food security, distribution & nutrition			البعد من الاسواق و المحال التجارية

# Contamination Index



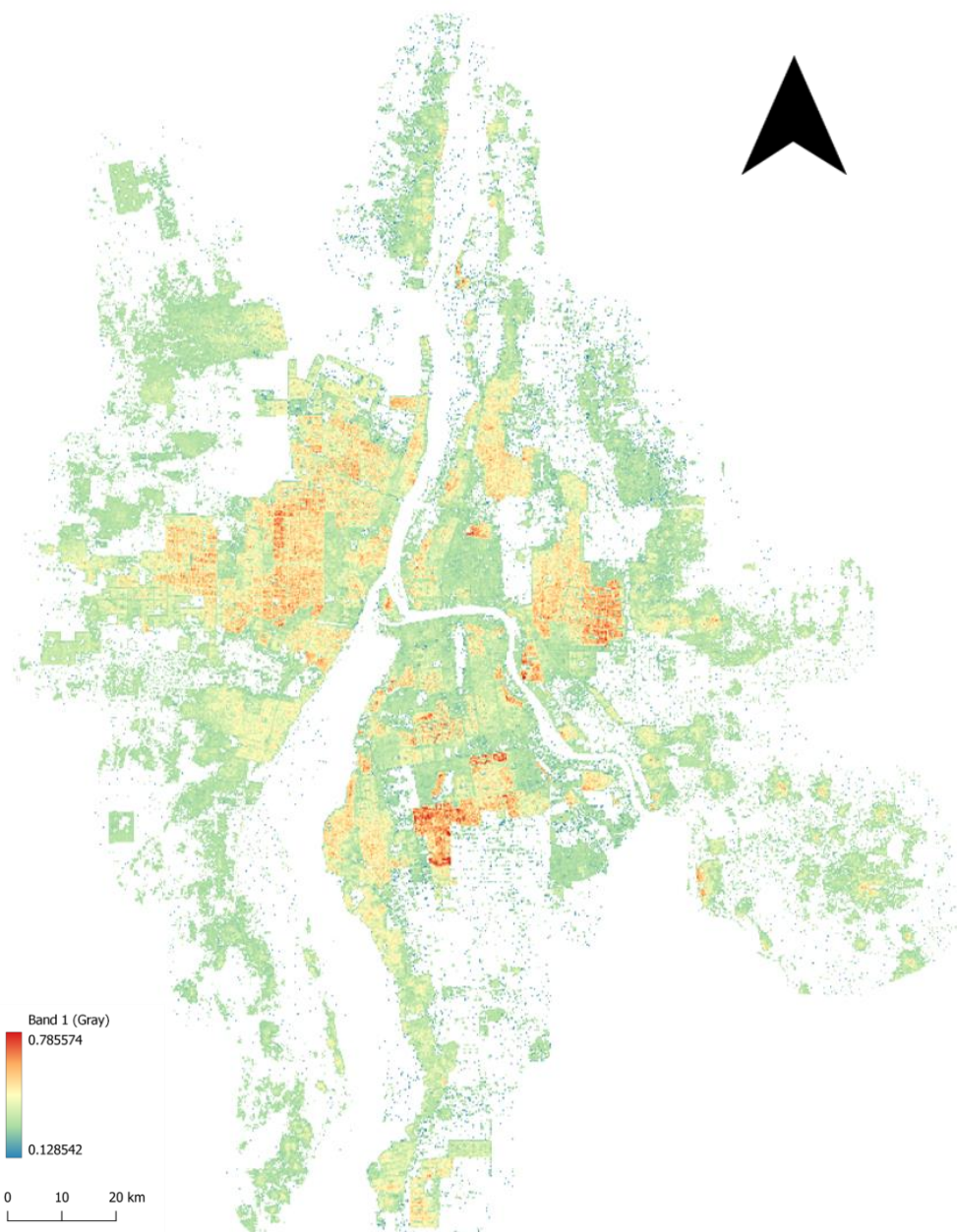
# Contamination Domain

This domain considers the existence of contamination within the area



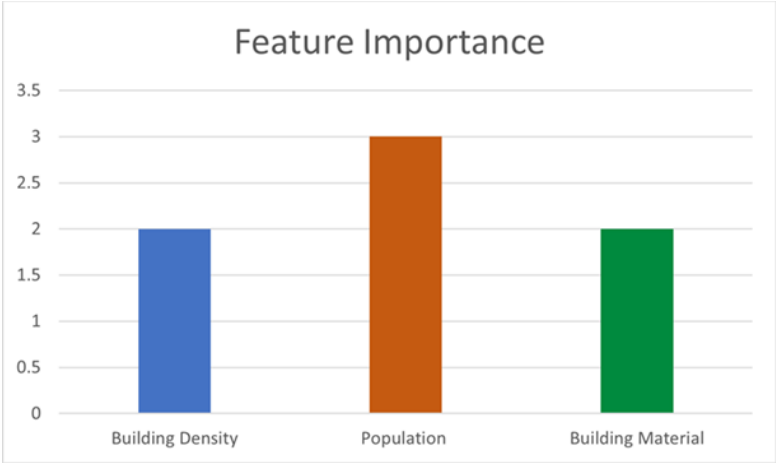


# Unplanned urbanization index

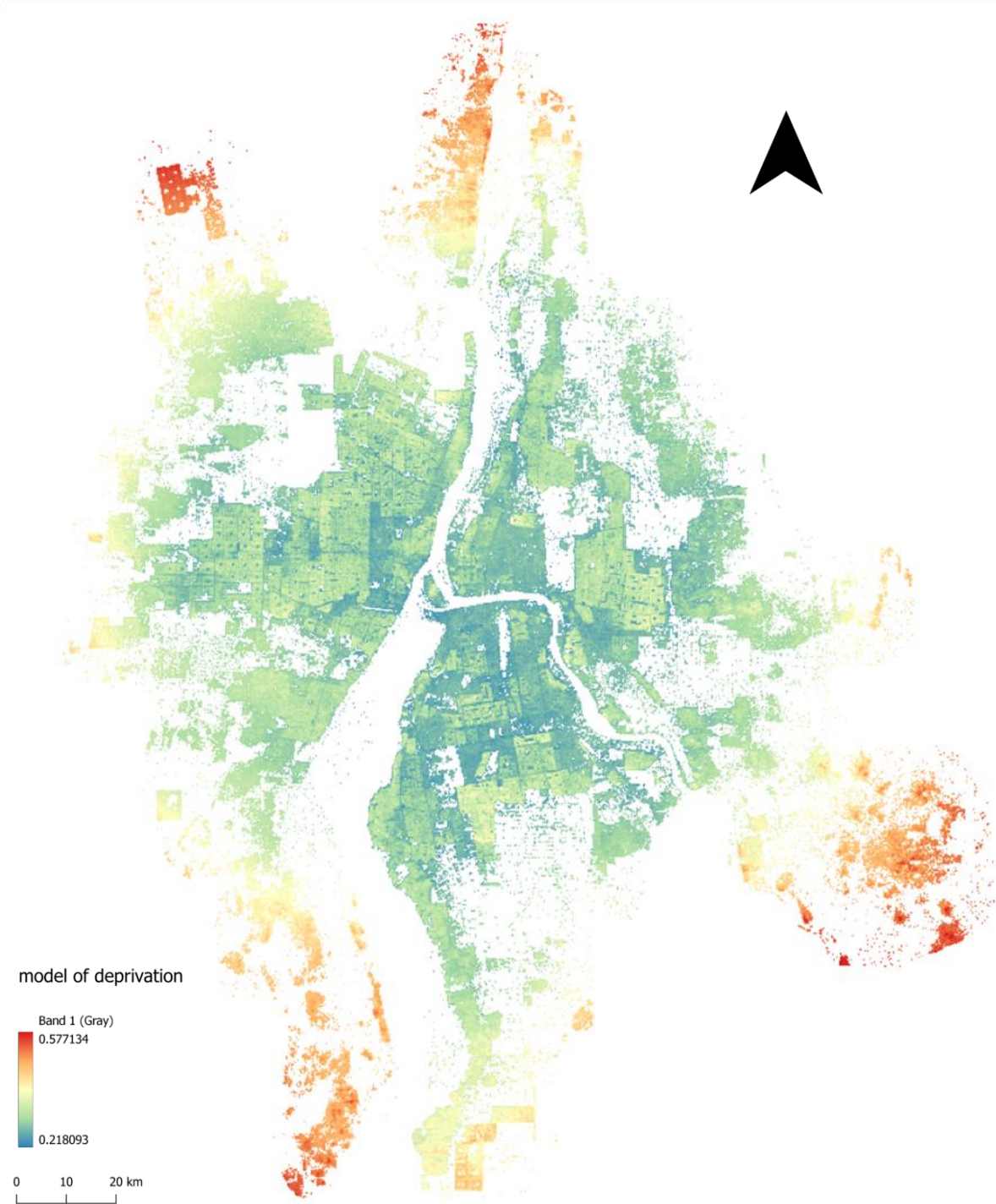


# Unplanned Urbanization Domain

The unplanned urbanization domain considers the built-up patterns, e.g., deprived areas lack open spaces and have often high built-up densities.



UNPLANNED URBANISATION	Unplanned Urbanization	Building Density	66.7
		Buildings Morphology	33.3

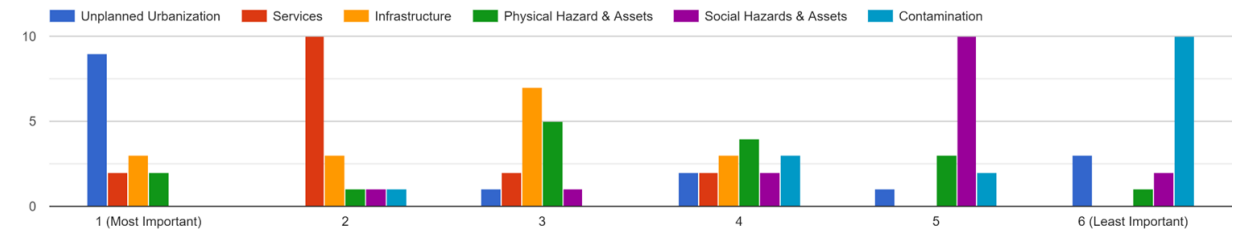


### 3-

## Final Model of Deprivation

### ❖ INPUT - Domains Maps

- The final map of deprivation is an **combination of all Domains maps**
- The indicators has **different importance** based on local context
- The indicators were combined based on different weights according to experts ranking/weighting



Unplanned Urbanization	28.6	Physical Hazards	14.3
Services	23.8	Social Hazards	9.5
Infrastructure	19.0	Contamination	4.8

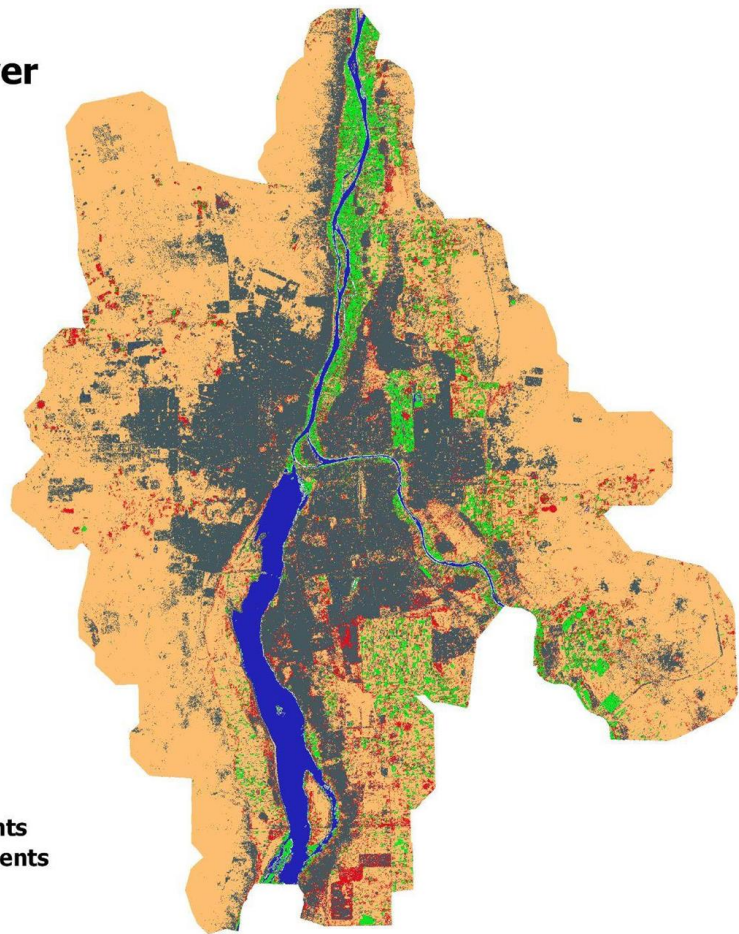
### ❖ OUTPUT\_Final Deprivation Map



AOI Land Cover

RFClassification

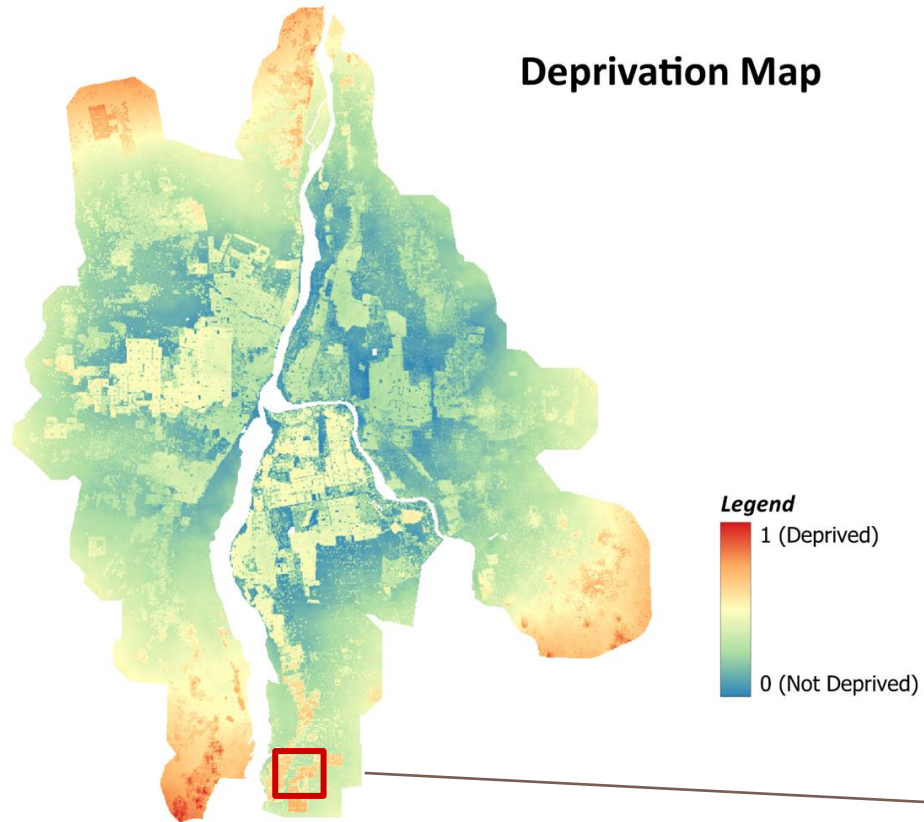
- Water
- Vegetation
- Bare Soil
- Formal Settlements
- Informal Settlements



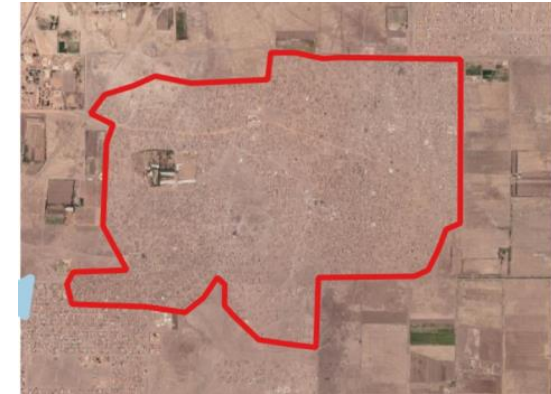
	CLASS	Formal	Bare soil	Water	Vegetation	Informal	SumUser	AccUser
Formal	3	828	117	0	15	29	994	83.2998
Bare soil	2	35	4234	0	63	21	4358	97.1547
Water	5	0	0	9	0	0	9	100
Vegetation	1	0	0	0	3890	1	3891	99.9743
Informal	4	0	23	0	53	731	807	90.5824
	Unclassified	25	0	6270	0	0	0	0
	SumProd	863	4374	9	4021	782		
	AccProd	95.9444	96.7993	100	96.7421	93.4783		



## Improving the Deprivation Model



Satellite Image



Deprivation Model

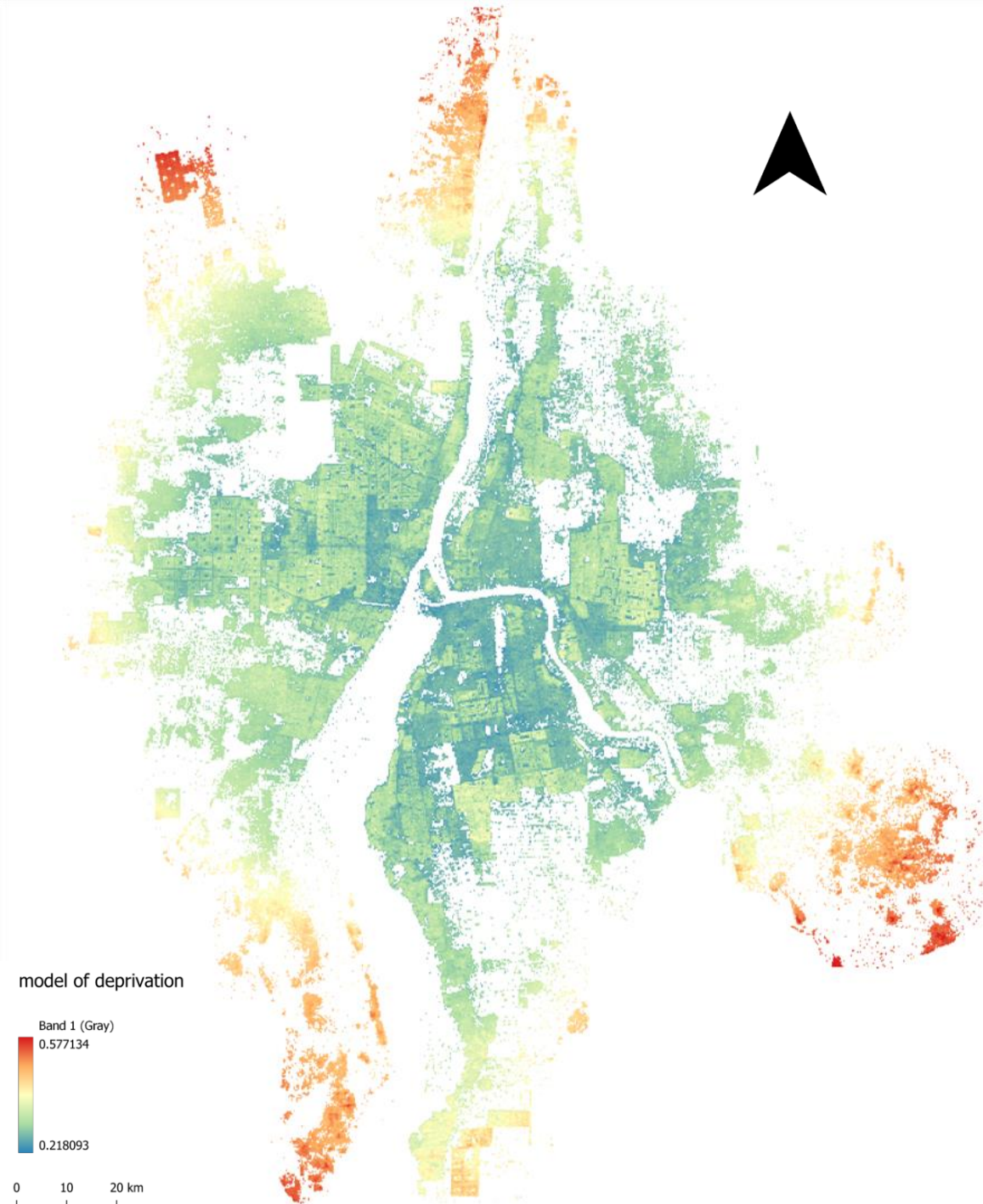


Classification Map

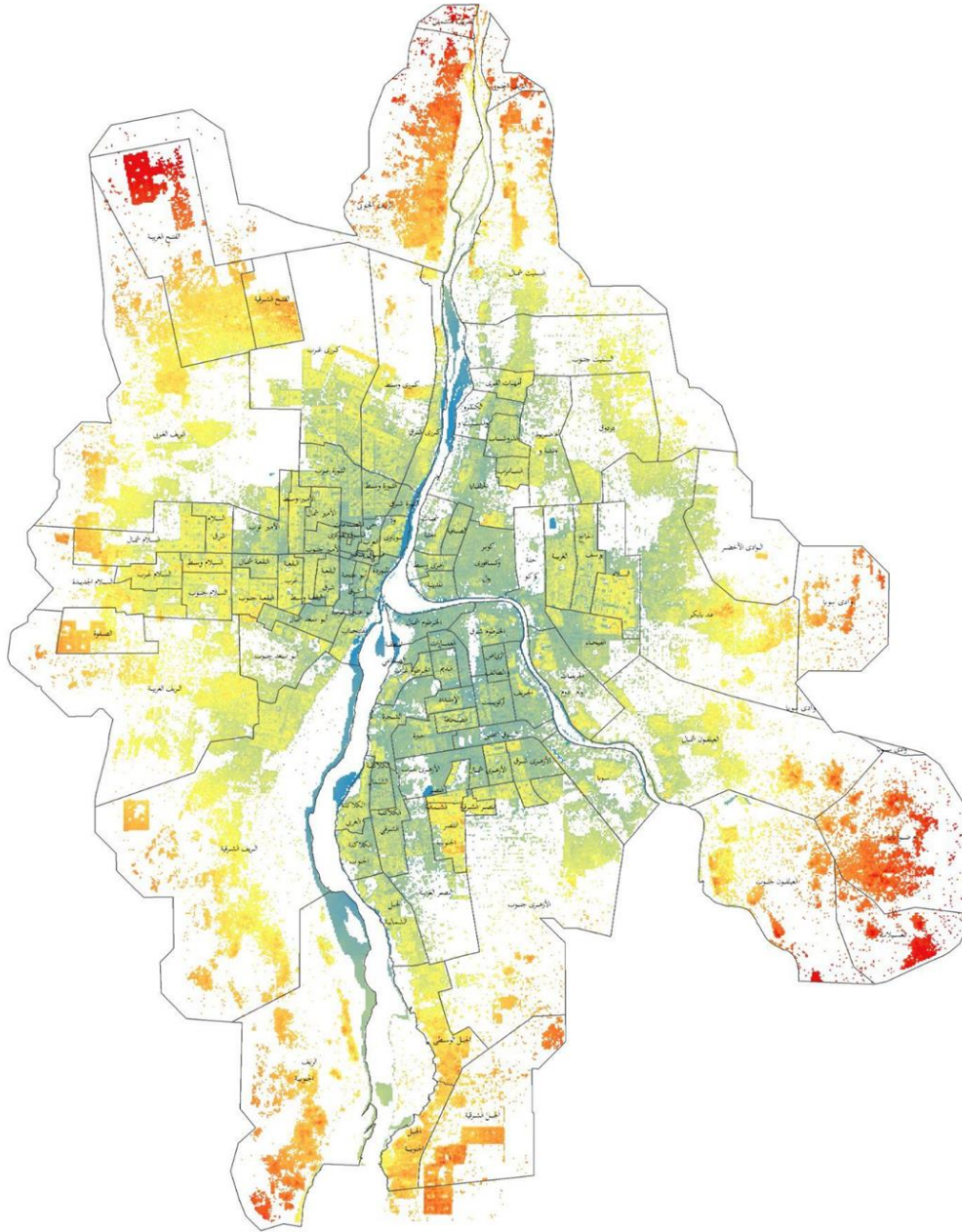


# فوائد تخريط الحرمان

- توضيح الانتشار الجغرافي للحرمان
- مقارنة المناطق حسب الحدود الإدارية (الولايات ، المحلية ، ..)
- تحديد المناطق الأكثر حرماناً
- تحديد المجتمعات المحرومة
- استطلاع مجالات/عوامل الحرمان في مختلف المناطق



# فوائد تخريط الحرمان

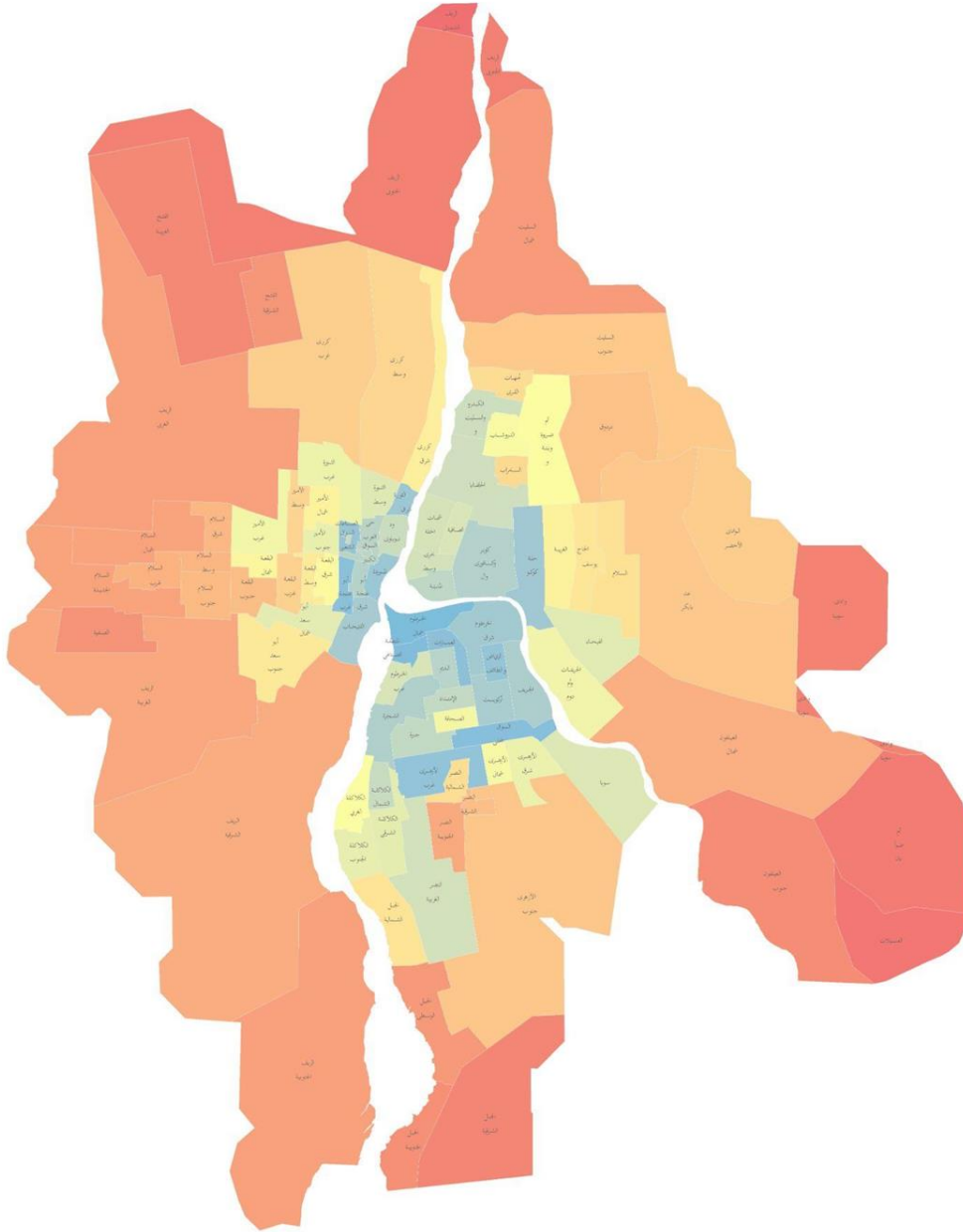


- توضيح الانتشار الجغرافي للحرمان
- مقارنة المناطق حسب الحدود الإدارية (الولايات ، المحلية ، ..)
- تحديد المناطق الأكثر حرماناً
- تحديد المجتمعات المحرومة
- استطلاع مجالات/عوامل الحرمان في مختلف المناطق



# فوائد تخريط الحرمان

## FINAL DEPRIVATION MAP AGGREGATED



- توضيح الانتشار الجغرافي للحرمان
- مقارنة المناطق حسب الحدود الإدارية (الولايات ، المحلية ، ..)

### تحديد المناطق الأكثر حرماناً

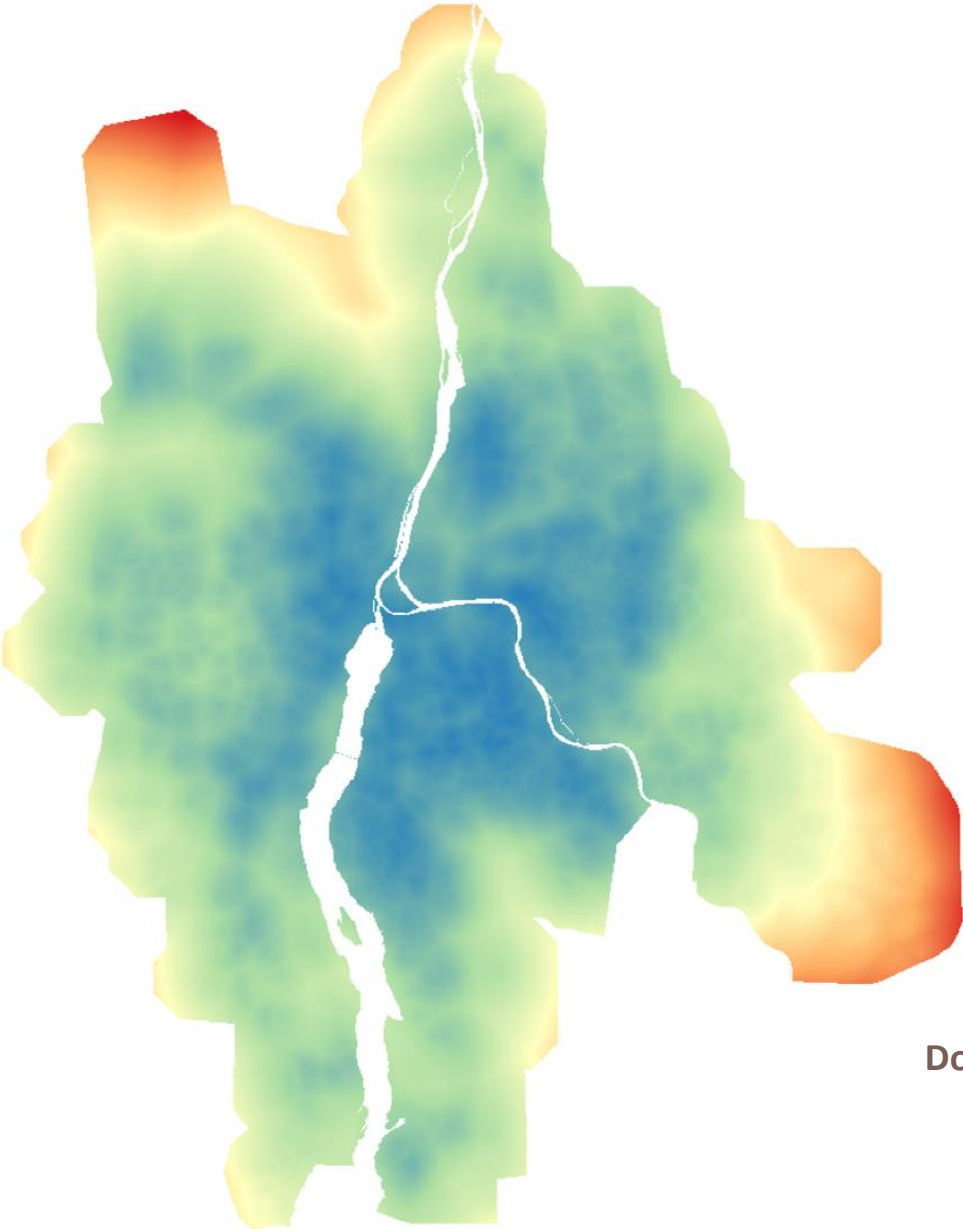
- تحديد المجتمعات المحرومة
- استطلاع مجالات/عوامل الحرمان في مختلف المناطق

الدرجة	الوحدة الادارية
0.265	الخرطوم شمال
0.266	المنطقة الصناعية
0.268	السوق المحلي
.....	.....
0.477	أم ضوآ بان
0.511	العسيلات
0.523	الريف الشمالي

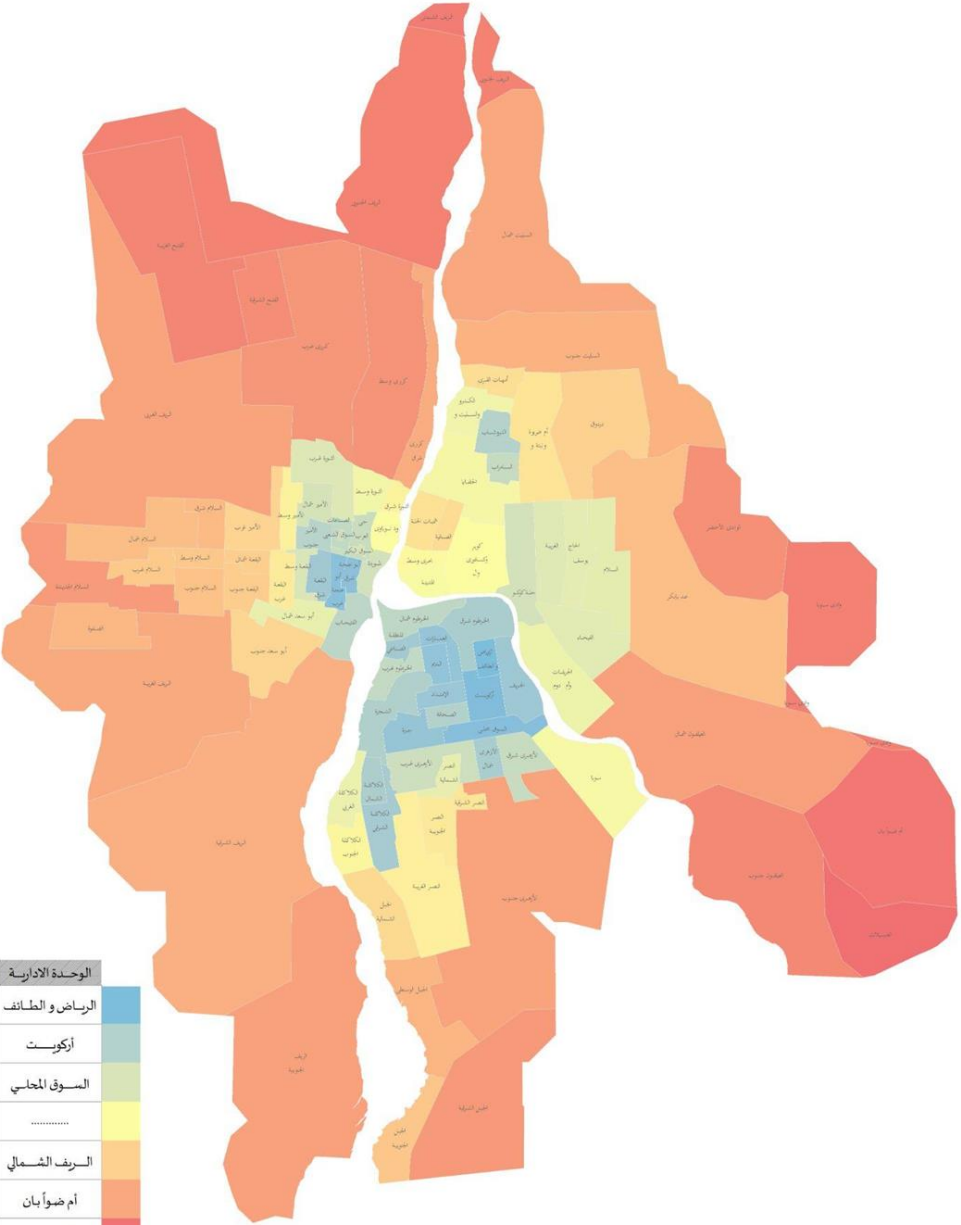
الدرجات محصورة بين 0 و 1.

الدرجات الأكبر تدل على أن المنطقة أكثر حرماناً

Infrastructures Index



Domains DEPRIVATION MAP  
AGGREGATED

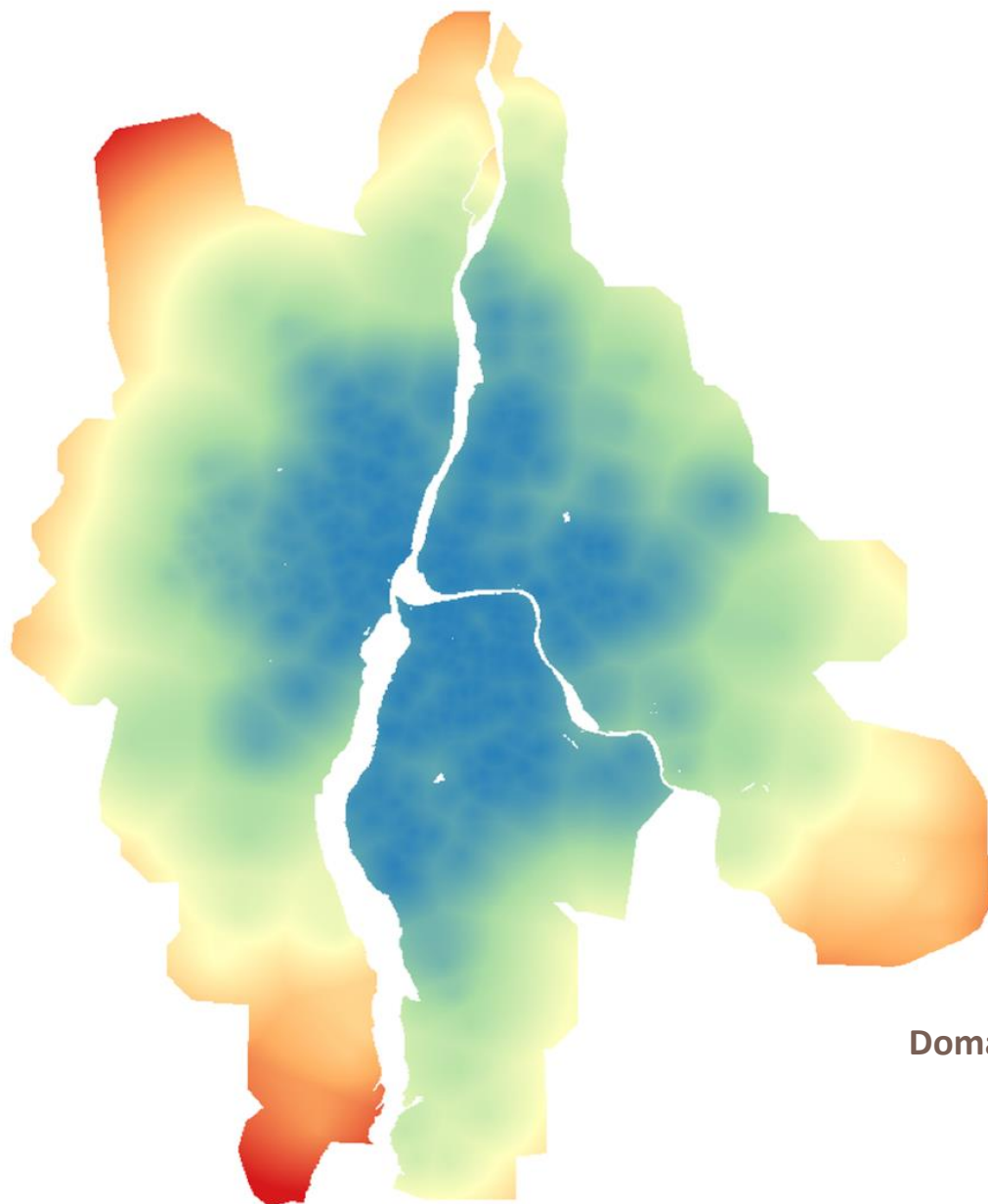


الدرجة	الوحدة الادارية
0.024	الرياض والطائف
0.028	أزكويست
0.032	المسوق المحلي
.....	.....
0.939	الريف الشمالي
0.941	أم ضوآبان
0.947	العسيلات

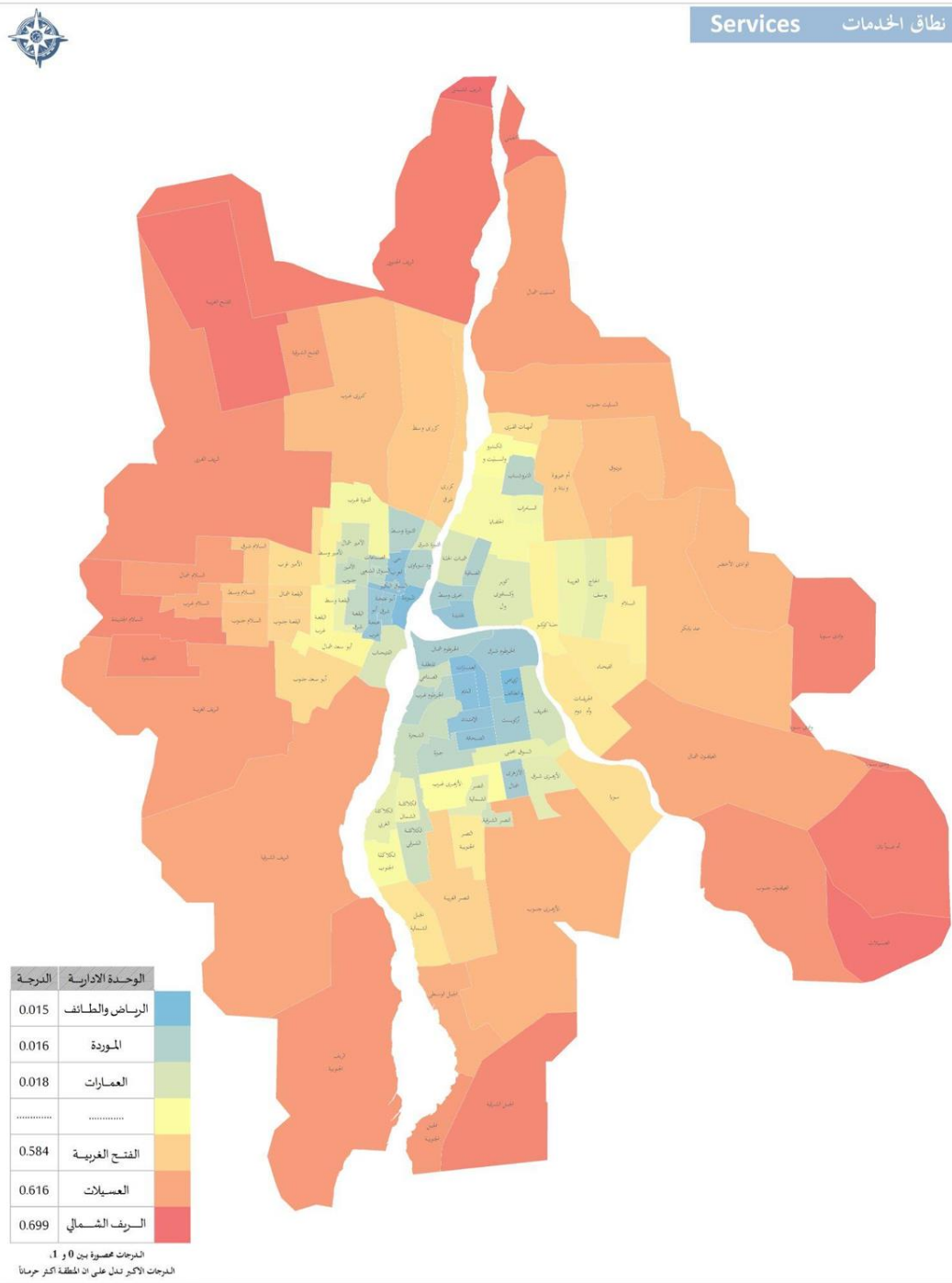
الدرجات مهيضه بين 0 و 1.  
الدرجات الاكبر تدل على ان المنطقة اكثر حرماناً

Infrastructure Domain

Services index

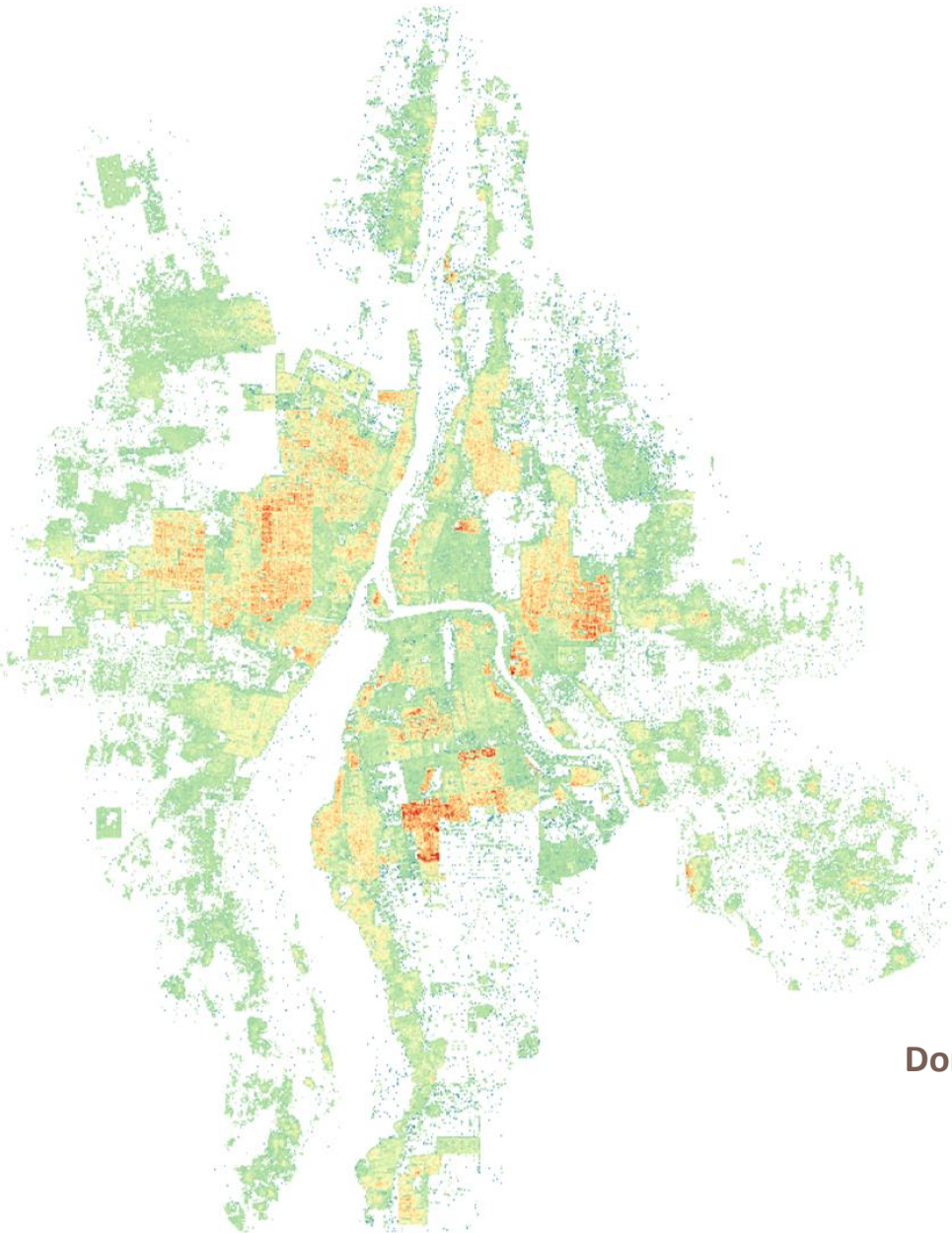


Domains DEPRIVATION MAP  
AGGREGATED

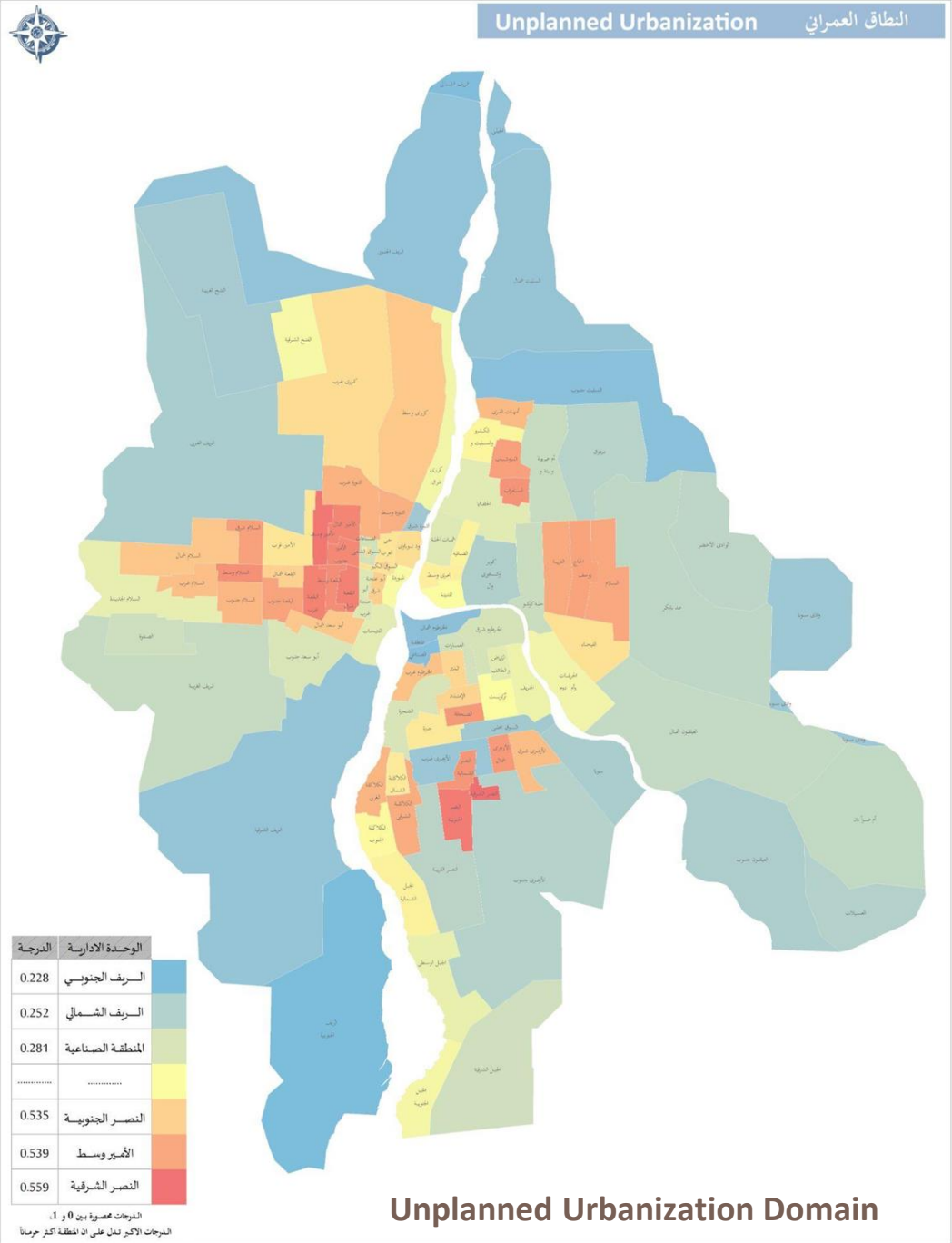




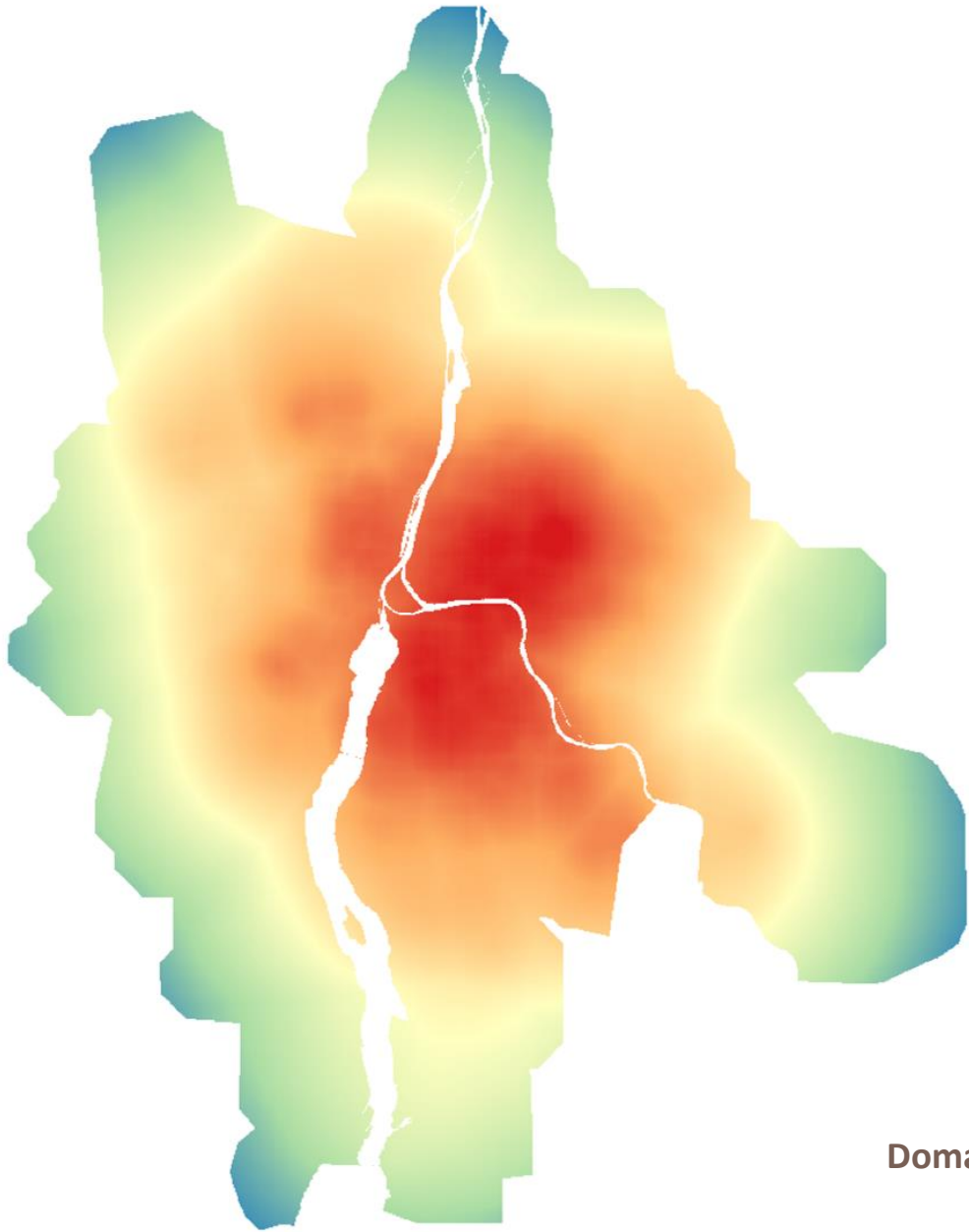
# Unplanned urbanization index



Domains DEPRIVATION MAP  
AGGREGATED

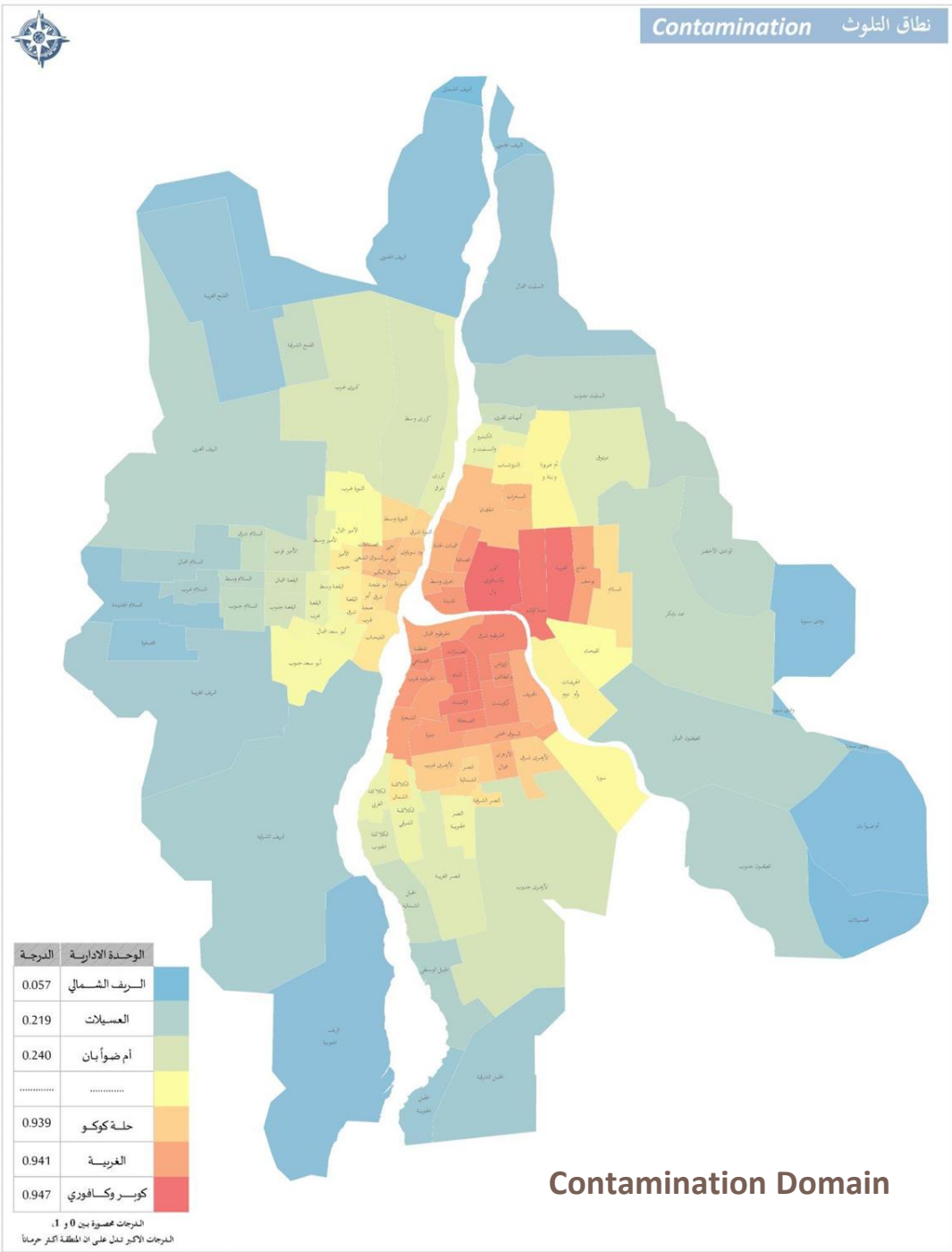


# Contamination Index



Domains DEPRIVATION MAP

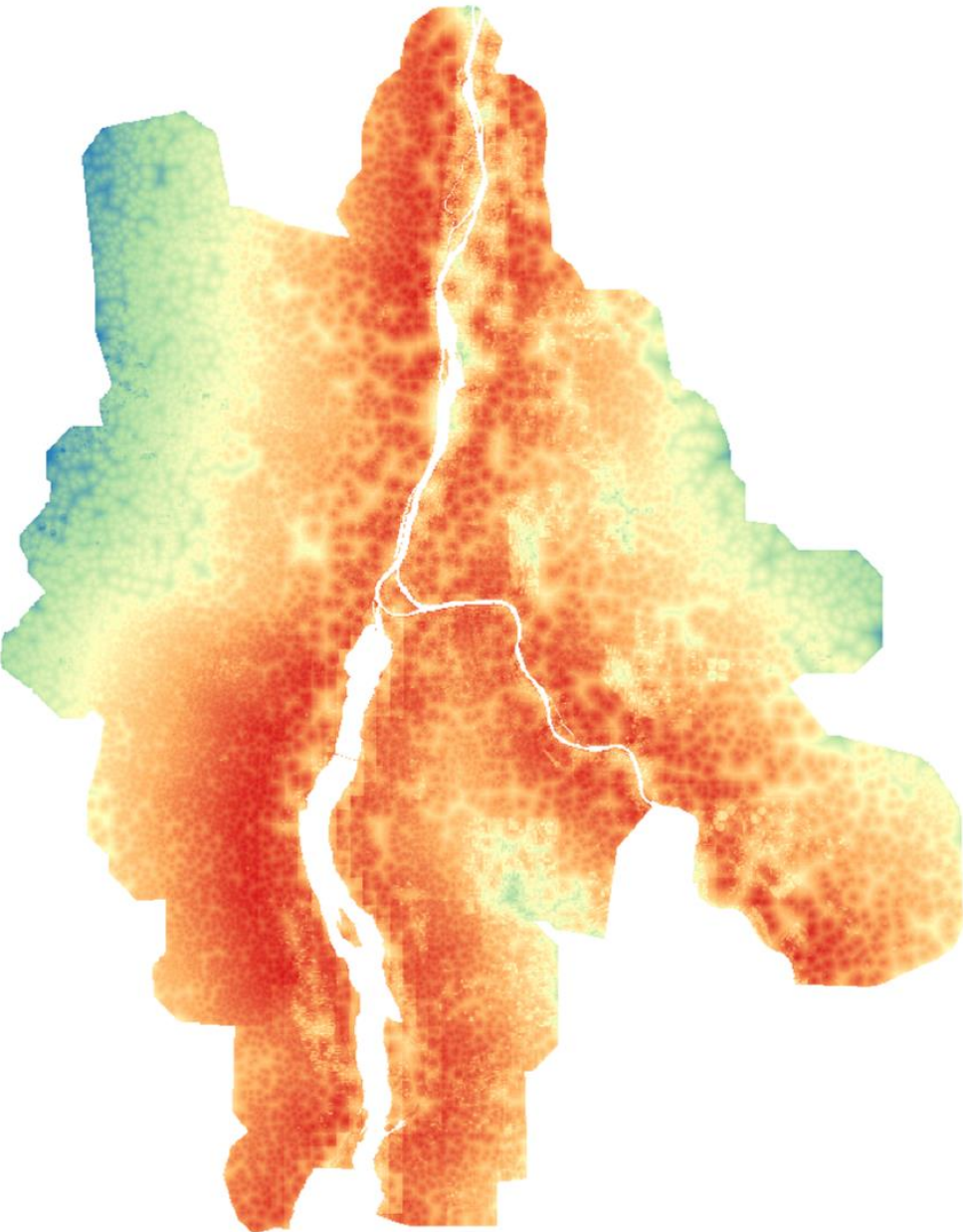
AGGREGATED



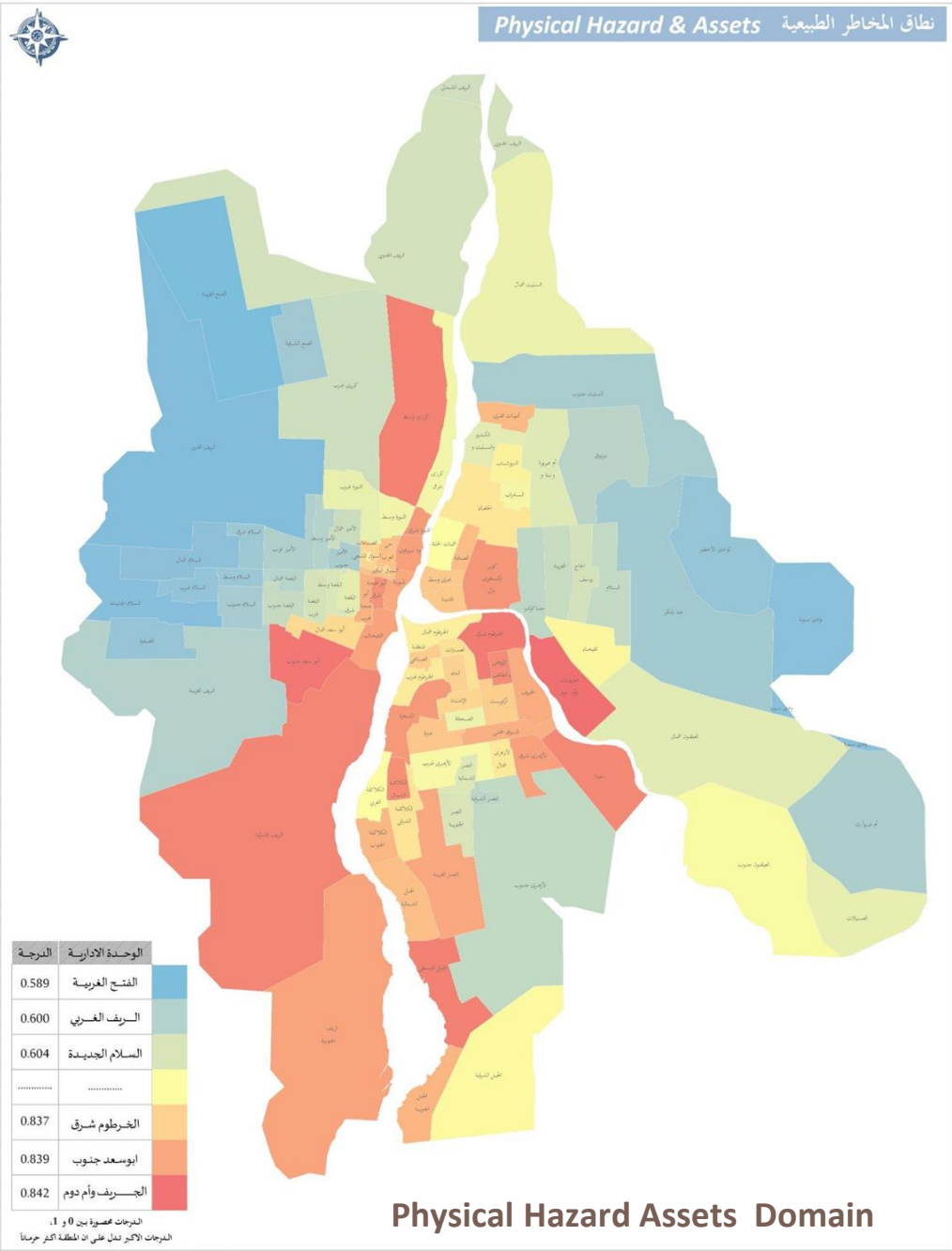
Contamination Domain



# phisical hazards Index

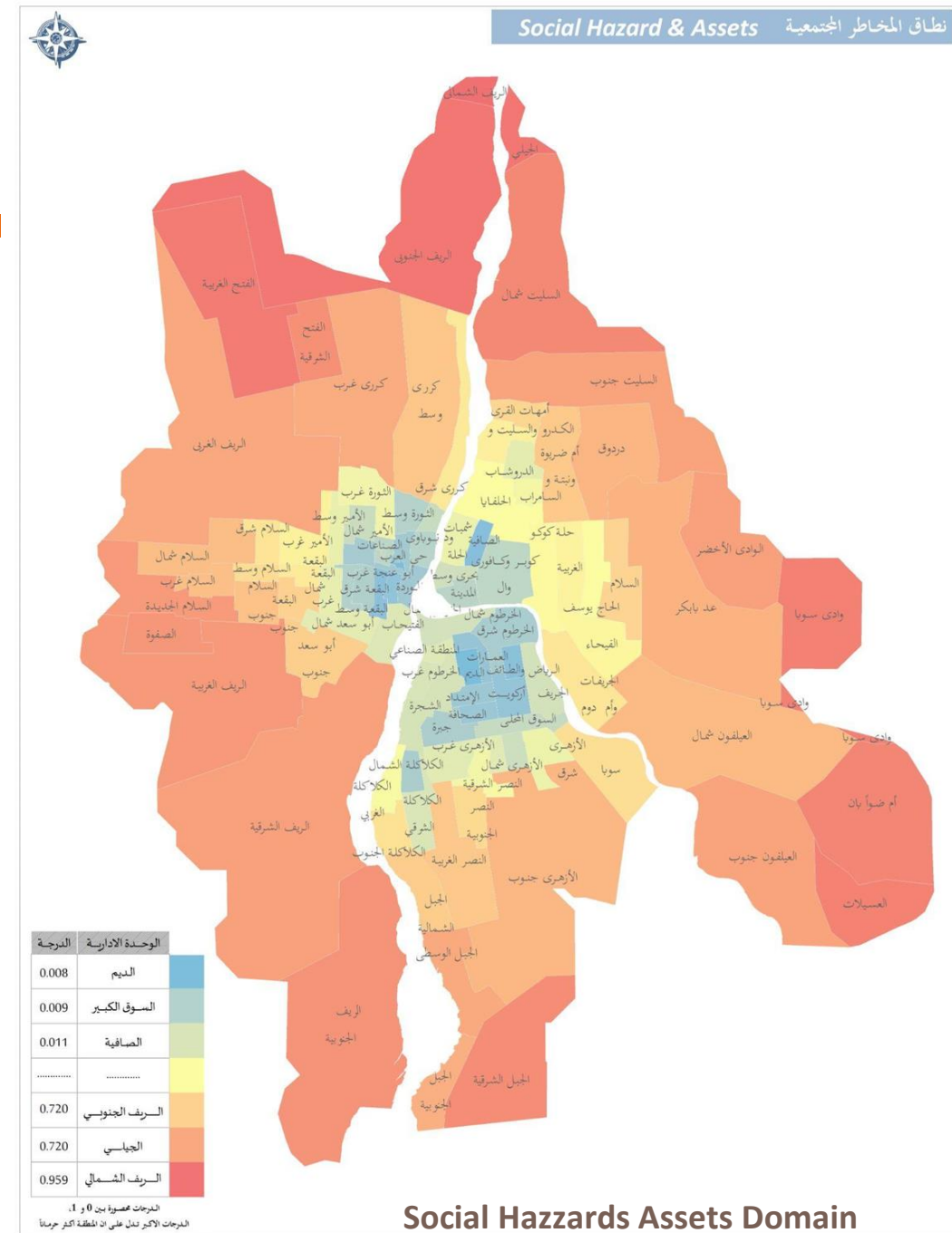


mains DEPRIVATION MAP  
AGGREGATED





\_\_\_\_\_

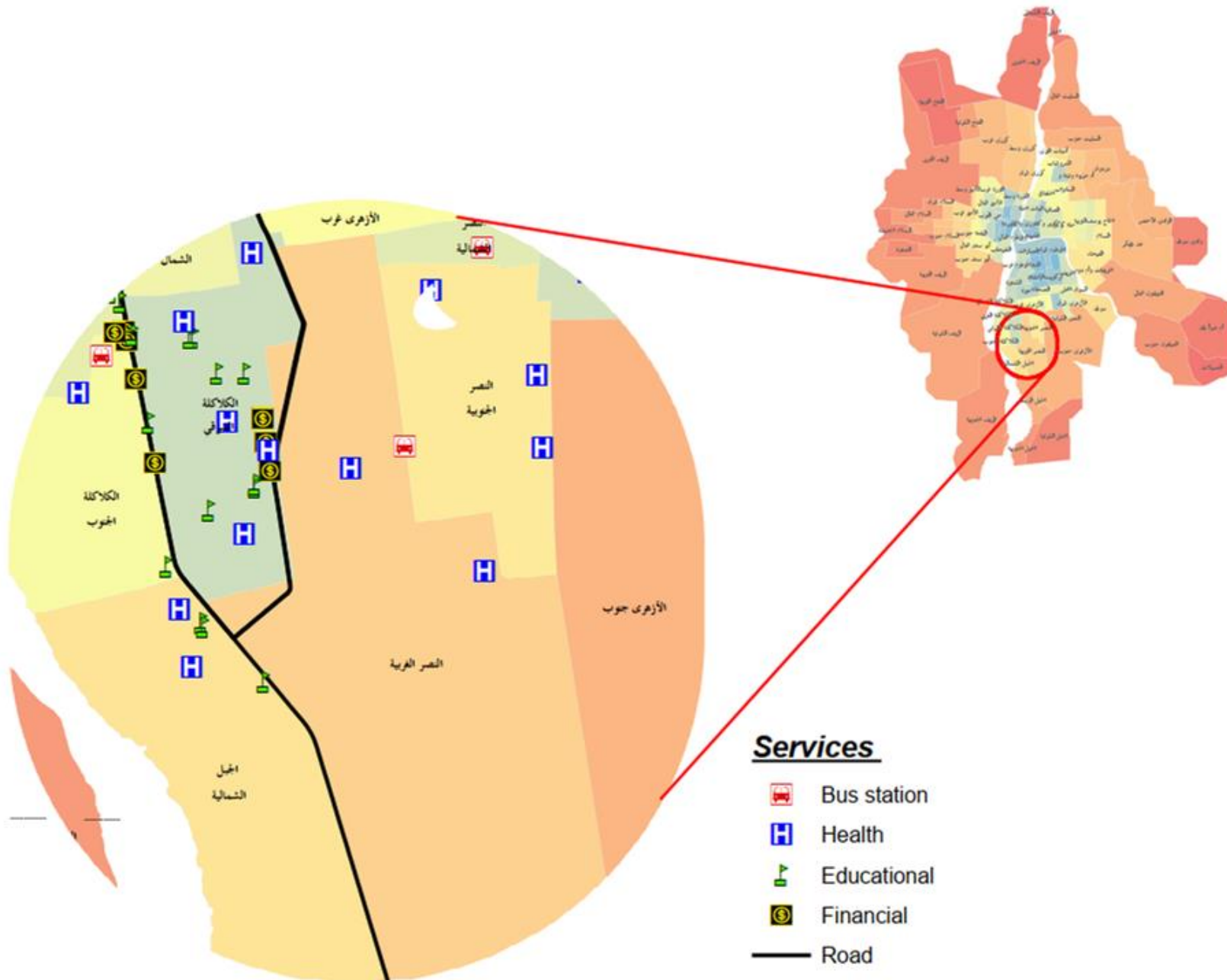


# فوائد تخريط الحرمان

تحديد المجتمعات

المحرومة

مايو







**THANK YOU FOR YOUR ATTENTION!**

 Enter the website: **www.menti.com** الرجاء ادخل الموقع الالكتروني:

Please enter the code

الرجاء إدخال الرمز



**44641860**



Submit

***YOUR FEEDBACK MATTERS!***



**DEAMAP**  
SUDAN



***Evaluation Form***