

Kindereen in de sloppenwijk Mathare, Nairobi, Kenia.

## Achtergestelde stedelijke gebieden in kaart brengen om armoede te bestrijden

**V**anwege het snelle verstedelijkingsstempo zijn Afrikaanse steden bezuiden de Sahara niet in staat om te voldoen aan de vraag naar betaalbare huisvesting en diensten. Bijgevolg nemen spontane achterstandswijken ('sloppenwijken') toe. Volgens UN-Habitat woont ongeveer 60% van de stedelijke bevolking in Afrika in sloppenwijken, maar het schatten van demografische gegevens is lastig omdat de gemeenschappen meestal niet op kaarten of in officiële gegevens terug te vinden zijn. Internationale organisaties, overheden en ngo's hebben dringend behoefte aan ruimtelijke gegevens om de balans op te maken en gericht inspanningen te kunnen doen om de levensomstandigheden te verbeteren. Ook sloppenwijkbewoners-woonsters willen op de kaart staan om volledig als burger erkend te worden en hun zegje te kunnen doen.

De hoofddoelstelling van het STEREO III-project SLUMAP is het ontwikkelen van op *remote sensing* gebaseerde methoden voor het modelleren van de locatie, omvang en kenmerken van achtergestelde stedelijke gebieden, met de nadruk op schaalbaarheid en overdraagbaarheid, om bij te dragen aan Duurzame Ontwikkelingsdoelstelling 11 'Steden en menselijke nederzettingen inclusief, veilig, veerkrachtig en duurzaam maken'. De resultaten zijn bruikbaar op vele niveaus, van lokale bewoners-woonsters en ngo's op het terrein tot internationale instellingen en lokale en nationale overheden.

### Samenwerken om behoeften scherp te stellen

Doel van het STEREO III-project SLUMAP (Remote Sensing for Slum Mapping and Characterization in sub-Saharan African Cities - <https://eo.belspo.be/slumap>) was het ontwikkelen van een opensourcekader en modellen voor het verwerken van aardobser-



Vergadering van belanghebbenden in Nairobi.  
 Inzet: SLUMAP-framework afgeleid van een online-enquête en andere interacties met belanghebbenden.



De ontwikkelde modellen leggen de morfologie van stedelijke achterstand vast in rasterkaarten (100 m x 100 m) en kunnen worden toegepast op steden met verschillende stadsvormen. Aangezien achterstandsgebieden waarschijnlijk vage, veranderende grenzen hebben, en ook om ethische redenen, tonen de stadsbrede kaarten een 'morfologische achterstandskans' in plaats van het binaire krottenwijk- vs. niet-krottenwijkparadigma.

vatiebeelden om de locatie en de omvang van achterstandswijken in kaart te brengen en de fijnmazige kenmerken ervan te extraheeren.

Het team, bestaande uit leden van de Vrije Universiteit Brussel en de Universiteit Twente (ITC), onderzocht eerst de behoeften van gebruikers aan ruimtelijke informatie over stedelijke achterstand. De toegankelijkheid, actualiteit, aggregatie en ethiek/privacy van de gegevens werden geanalyseerd. Er moet immers voorkomen worden dat de kaarten tegen de gemeenschappen worden gebruikt (bijvoorbeeld bij conflicten over grondbezit of gedwongen uitzettingen - [https://slumap.ulb.be/news/demolitions\\_mukuru/](https://slumap.ulb.be/news/demolitions_mukuru/)). Drie steden met contrasterende eigenschappen werden geselecteerd als casestudies: Nairobi en Kisumu in Kenia (Kisumu als voorbeeld van een secundaire stad) en Ouagadougou in Burkina Faso.

## Achterstandsgebieden op stadsniveau...

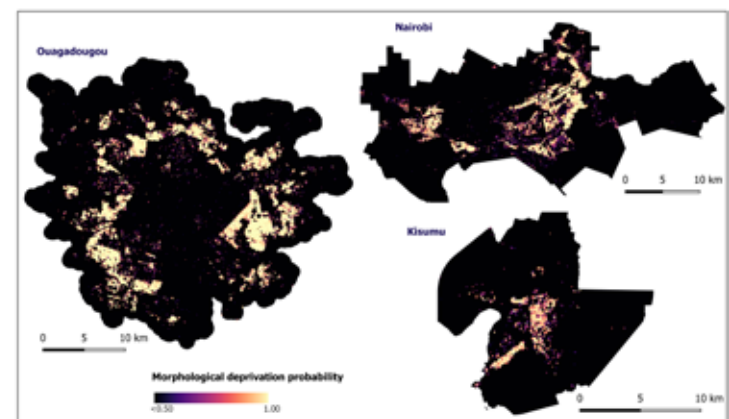
De grote verscheidenheid aan achterstandsgebieden, zowel tussen steden als binnen dezelfde stad, vormt een uitdaging om generieke modellen op stadsschaal te ontwerpen. Daartoe gebruikte het projectteam publiek beschikbare *building footprints* en Copernicus Sentinel-1- en -2-satellietgegevens en ontwierp het een gemengde unsupervised/supervised *machinelearning workflow* (zie kader).

*Machinelearning* is een gebied van artificiële intelligentie dat wiskundige en statistische benaderingen gebruikt om systemen het vermogen te geven om te leren van gegevens en voorspellingen te doen, en zichzelf te verbeteren op basis van ervaring. Het kan grote hoeveelheden gegevens verwerken en vermindert de nood aan menselijke tussenkomst.

## ...en ingezoomd

Het team bracht achterstandsgebieden zeer gedetailleerd in kaart met beelden met een zeer hoge resolutie, met behulp van een aanpak gebaseerd op OBIA (Object Based Image Analysis)

Morfologische deprivatiekans (100 m x 100 m).



Voorbeelden van achterstandsmorfologieën in Ouagadougou (links), Nairobi (midden) en Kisumu (rechts).

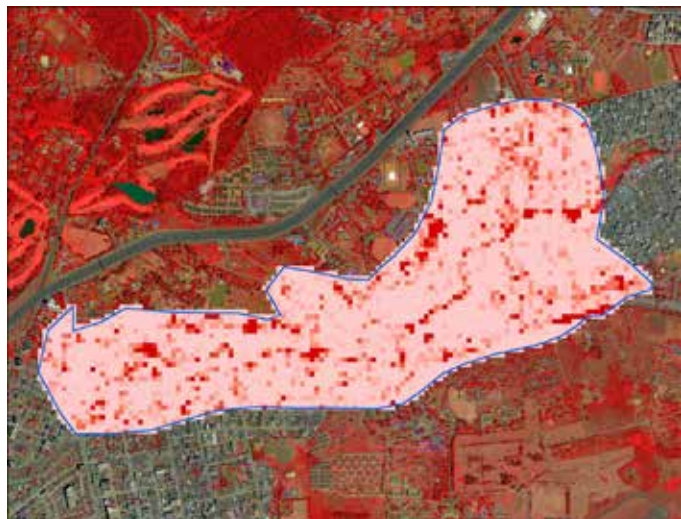
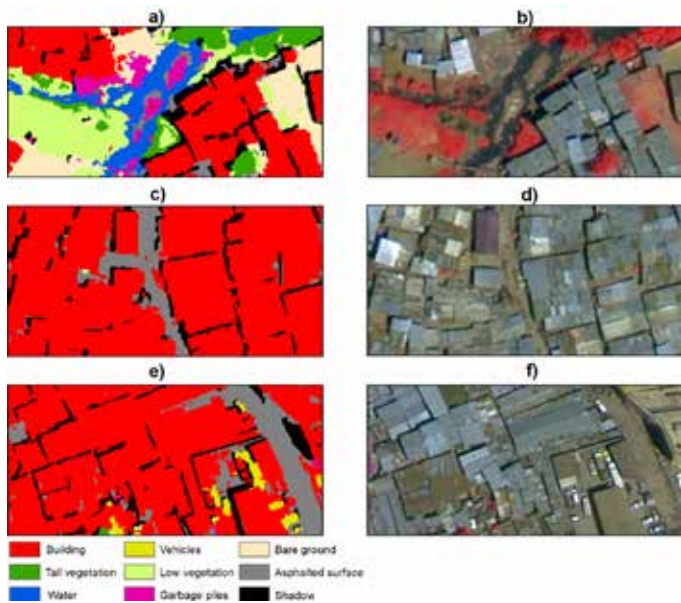


en machinelearning. Het principe van OBIA-analyse is het beeld te ontleden in objecten die overeenkomen met de verschillende elementen waaruit het bestaat en deze objecten vervolgens te classificeren op basis van hun vorm, hun grootte en hun ruimtelijke en spectrale eigenschappen.

Tot op heden zijn beelden met zeer hoge resolutie nog duur, maar het project heeft aangetoond dat zelfs de RGB-basisbanden (Red Green Blue) kunnen worden gebruikt om het stedelijk weefsel en zelden gekarteerde elementen zoals afvalbergen en voertuigen in kaart te brengen. De door het project ontwikkelde modellen zijn open en overdraagbaar tussen achtergestelde gebieden binnen een stad. Het team berekende indicatoren uit de fijnschalige kaarten en combineerde deze met andere, uit beeldmateriaal en open lagen afgeleide indicatoren om achterstandsgebieden te karakteriseren in termen van bodembedekking, stedelijke morfologie, milieu en topografie.



Gedetailleerde landbedekking binnen sloppenwijken.



Indicator voor de dichtheid van vast afval (100 m x 100 m), sloppenwijk Mathare, Nairobi.

## Combinatie van aardobservatie en burgerwetenschap

In het bijbehorende ondersteuningsproject PARTIMAP (Community PARTICipation - combining Citizen Science and Earth Observation for MAPPING Deprivation) ontwierp en implementeerde het team een burgerwetenschappelijk proces om de perceptie van ontbering vast te leggen en te onderzoeken hoe deze samenhangt met het stadsbeeld dat zichtbaar is op satellietbeelden en andere ruimtelijke indicatoren. Sloppenwijkbe-woners-woonsters

Ontberingsperceptiescore.



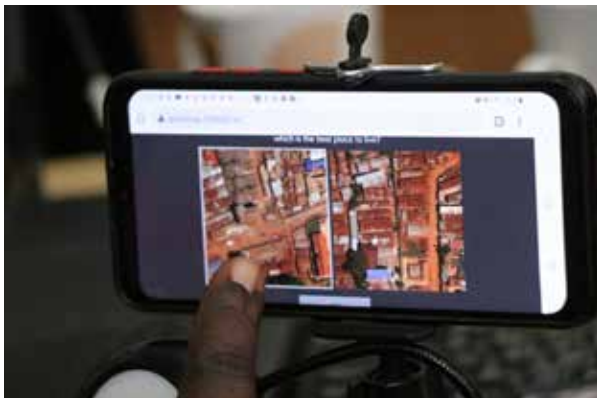


Training van sloppenwijkbe-woners-woonsters in satellietbeeldinterpretatie.

van Nairobi gebruikten een mobiele app om te stemmen voor ‘de beste plek om te wonen’ uit paren satellietbeeldchips. Op basis van meer dan een miljoen stemmen en met behulp van deep-learningtechnieken toegepast op satellietbeelden, kon het team een deprivatieperceptiescore afleiden. Met machinelearning werden ook ruimtelijke indicatoren geïdentificeerd die een sterke invloed hebben op de waargenomen deprivatie-ernst.

De resultaten van het SLUMAP-project zijn waardevolle instrumenten ter ondersteuning van een op feiten gebaseerd beleid ten gunste van de armen met het oog op de verwezenlijking van de doelstellingen voor duurzame ontwikkeling.

Mobiele app voor het verzamelen van stemmen.



## Meer

STEREO-project SLUMAP (Remote Sensing for Slum Mapping and Characterization in sub-Saharan African Cities) > <https://eo.belspo.be/slumap>

## De auteur

Sabine Vanhuyse is onderzoekster aan het Institute for Environmental Management and Land-use Planning (IGEAT - <https://anageo.sciences.ulb.be/fr/navigation/anageo>) van de ULB en is lid van het STEREO SLUMAP-projectteam.

