



SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE

Geography  
DEPARTMENT

ULB  
BRUXELLES



Centre for Cartography and GIS



## Veranderingsdetectie in stedelijke gebieden



STEREO Project SR/00/02

Gebruik van satellietbeelden in  
verstedelijkte gebieden  
Gent, 24 oktober 2005

Evelyne Frauman, ULB  
Eléonore Wolff, ULB



## Overzicht



SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



- Voorstelling van de gebruiker en van de te updaten gegevensbank
- Doelstellingen
- Werkzones
- Beschikbare gegevens
- Methoden en resultaten
  - Visuele veranderingsdetectie
  - Numerieke veranderingsdetectie
- Voorstelling van de resultaten voor de gebruiker
- Vergelijking van de resultaten en de gevolgen voor de gebruiker
- Besluit



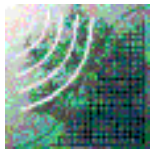
## *Centrum voor Informatica voor het Brusselse Gewest (CIBG)*



SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



- De eerste contacten werden gelegd tijdens de enquête
  - Interesse naar het gebruik van zeer hoge resolutie (ZHR) satellietbeelden
  - Identificatie van de geografische informatienoden = actualiseren van de UrbIS gegevensbank
- ➔ Probleem van de actualisatie van de topografische gegevens voor **alle** leveranciers van geografische gegevens



## De UrbIS Top gegevensbank



SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



- Geografische gegevensbank op schaal 1 : 500
- Ontwikkeld op basis van fotorestitutie
- Beschikbaar in de tweede versie van UrbIS sinds 2001
- Wordt elke 5 jaar geactualiseerd op basis van luchtfoto's
- Frequentie van de actualisatie is gelimiteerd door de kost van de vluchten en van het fotorestitutiewerk
- Ontwikkeling van alternatieve strategieën voor de actualisatie van de gegevensbank

# De UrbIS-top gegevensbank (1999)



SURFACES

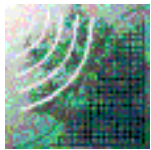


UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE

Geography  
DEPARTMENT

ULB  
1323

CCG  
Centre for Cartography and GIS





# Doelstellingen



SURFACES



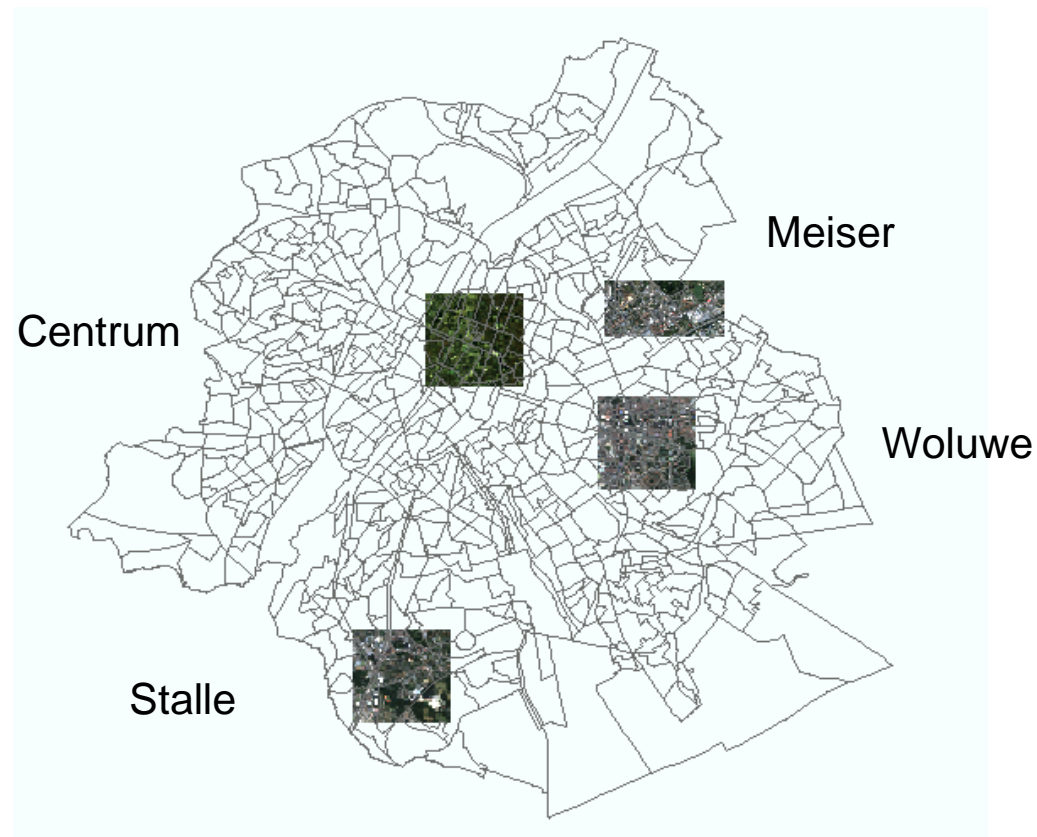
UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



- ZHR teledetectie gebruiken om :
  - Belangrijke veranderingszones te lokaliseren voor gebouwen en wegen
  - Laat toe om zich te richten op de veranderingszones en de terreinbezoeken te plannen tussen de vluchten

# Werkzones

- 4 werkzones werden gekozen in de Brusselse regio
- Deze 4 zones zijn representatief voor de verschillende types stedelijke landbedekking in Brussel



SURFACES

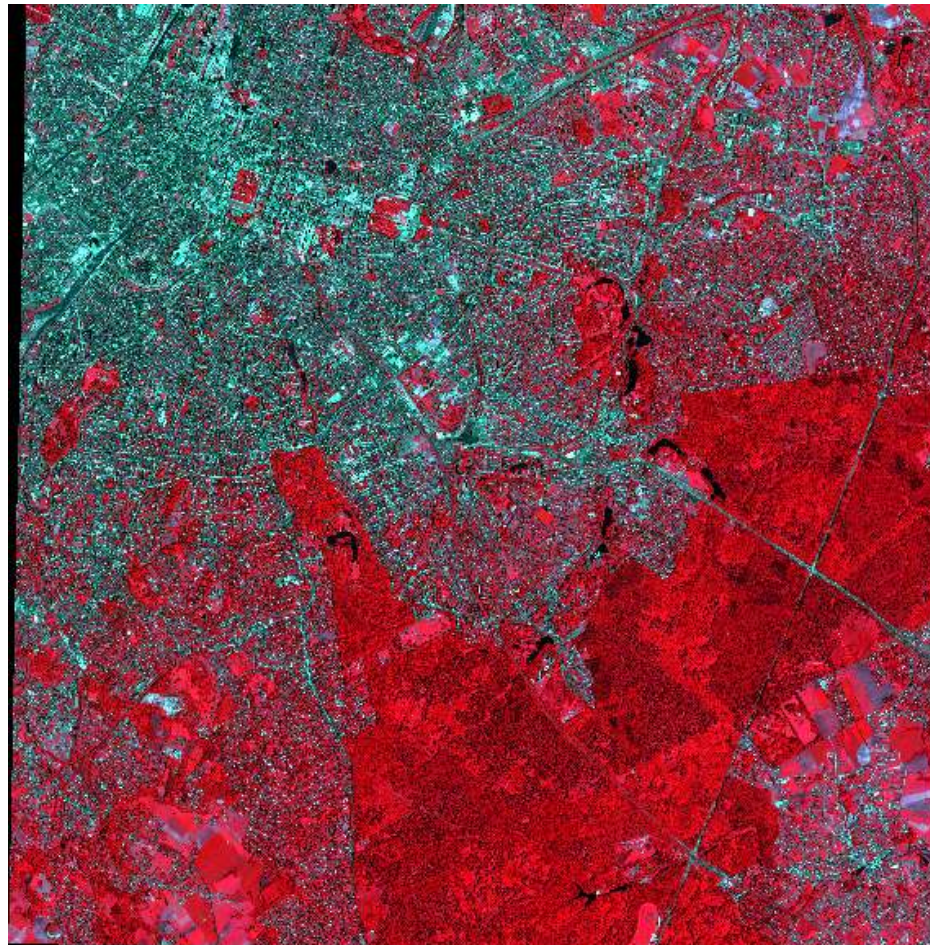


UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



## Beschikbare gegevens: referentie satellietbeeld

- Ikonos (08/06/2000)
  - Ruimtelijke resolutie PAN: 1.0m; XS: 4.0m
  - Omvang van een beeld: 11 x 11 km



SURFACES



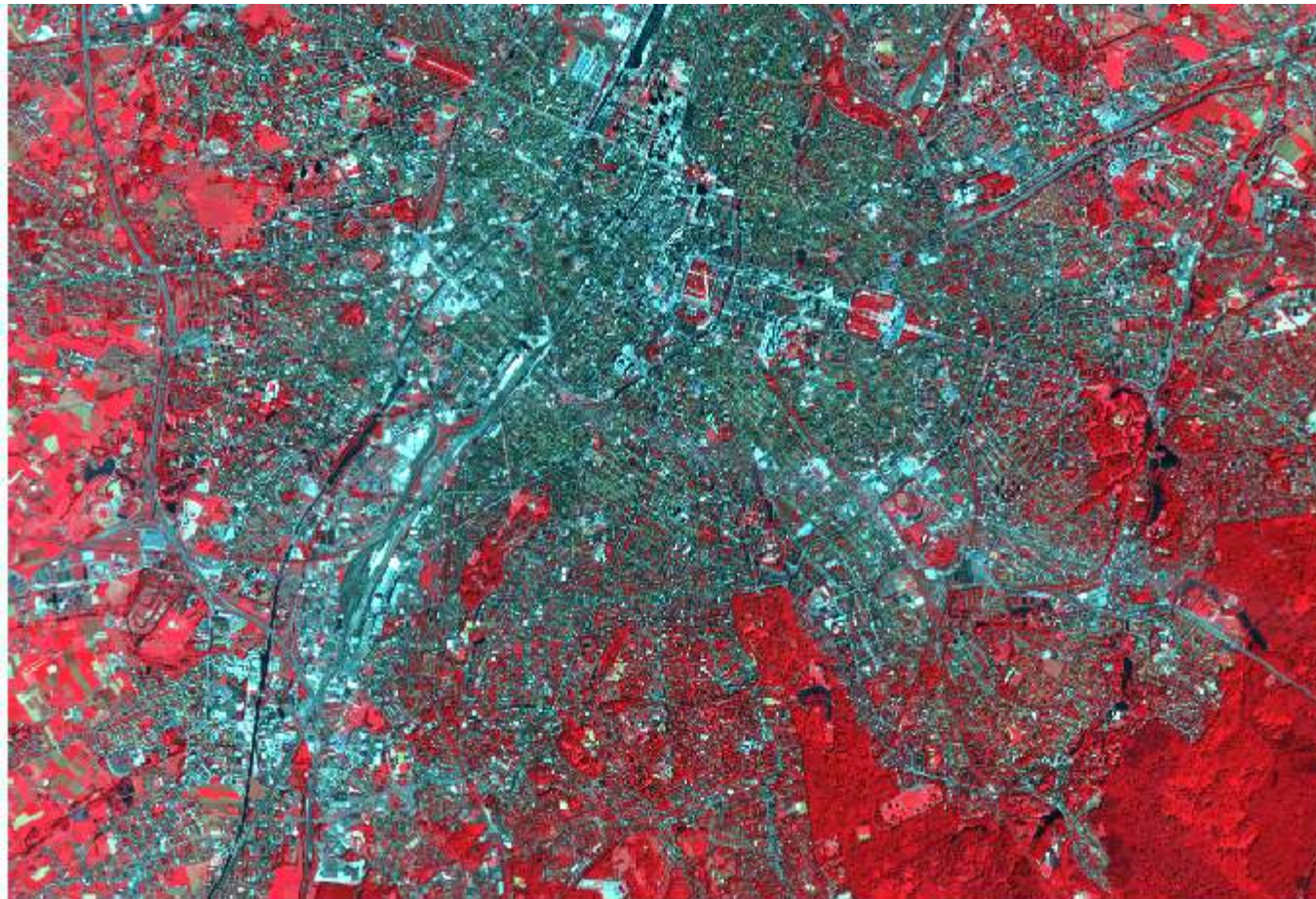
UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE





## Beschikbare gegevens: recent satellietbeeld

- QuickBird (13/07/2003):
  - Ruimtelijke resolutie PAN: 0.71m; XS: 2.84m
  - Omvang van een beeld: 16 x 16 km



SURFACES  
UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE

Geography  
DEPARTMENT

UILB  
1835

CCG  
Centre for Cartography and GIS



# Beschikbare gegevens: luchtfoto's

- Luchtfoto's van 1999
  - Schaal 1: 4 000
  - Genomen op een ruimtelijke resolutie van 10 cm
  - Niet ge-orthorectificeerd



SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



Centre for Cartography and GIS



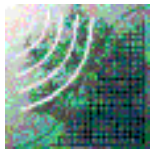
# Vereenvoudiging van de UrbIS gegevensbank: aanmaak van maskers



SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



- Vereenvoudiging van de legende van de gegevensbank
- Extractie van de relevante klassen:
  - gebouwen
  - werken in uitvoering
- Classificatie van het oudste beeld om een vegetatiekaart te bekomen



Legend

- vegetation mask
- works mask
- built-up mask

0.5

Kilometers



## Verschillende methodes – verschillende resultaten



SURFACES

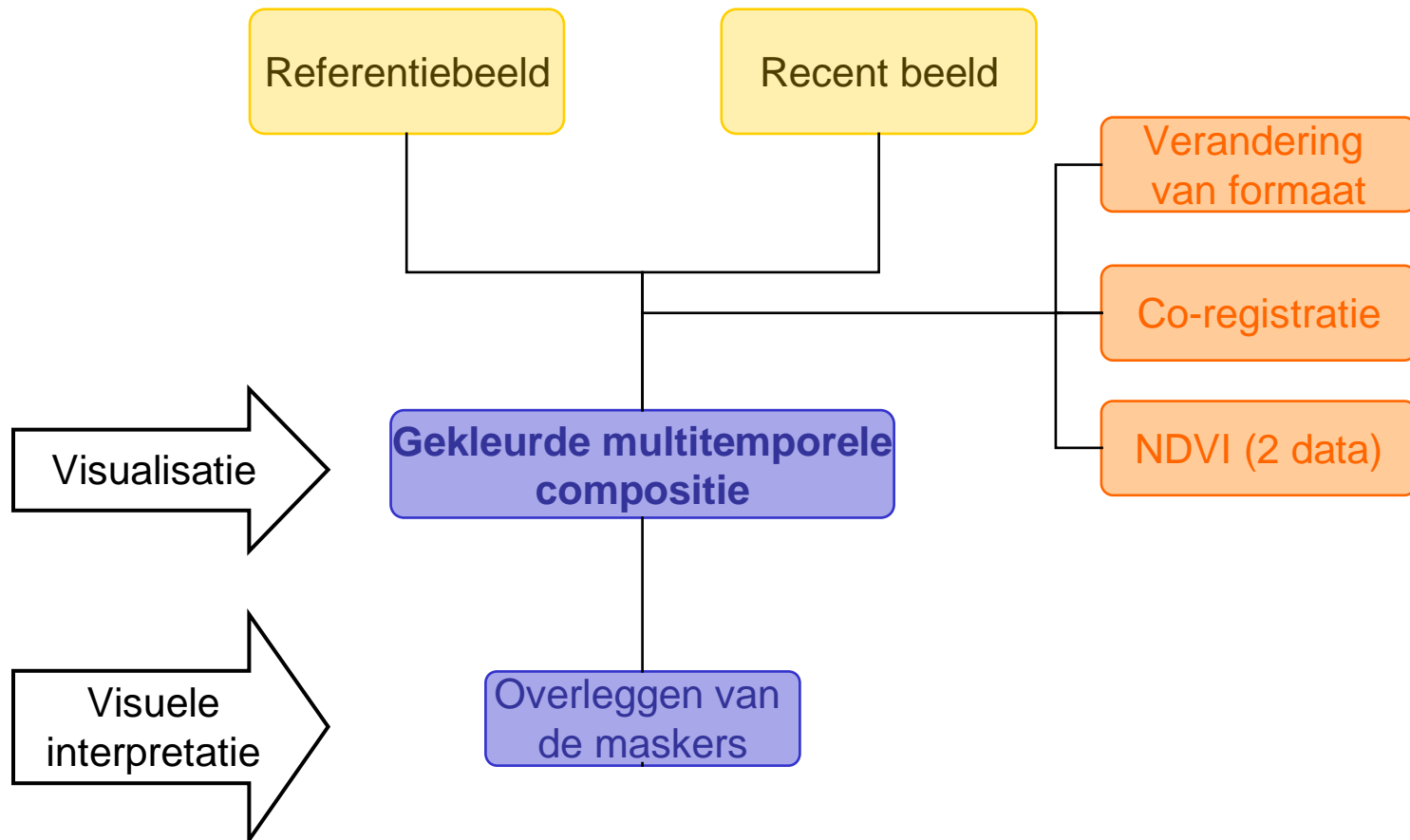


UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



- Verschillende geteste methodes
- Hiervan werden er twee methodes weerhouden voor deze presentatie aangezien ze ook overeenstemmen met een product
  - Visuele veranderingsdetectie op een multitemporele compositie
  - Numerische veranderingsdetectie door gesuperviseerde classificatie van een multitemporeel beeld

# Visuele veranderingsdetectie: gekleurde multitemporele compositie



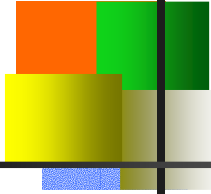
SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



# Visuele veranderingsdetectie: gekleurde multitemporele compositie



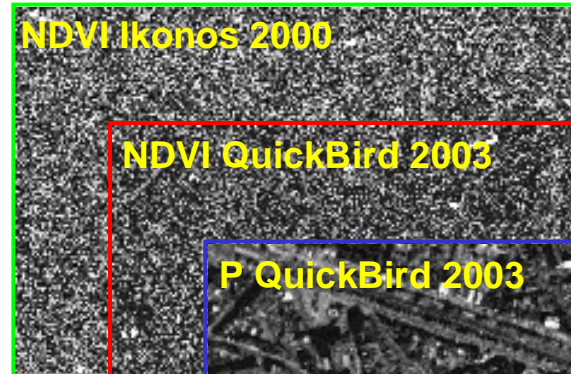
SURFACES



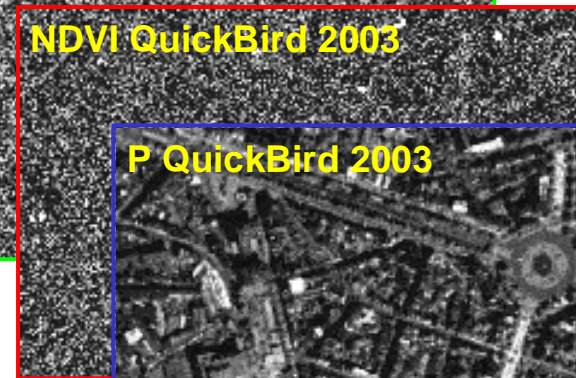
UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



Centre for Cartography and GIS



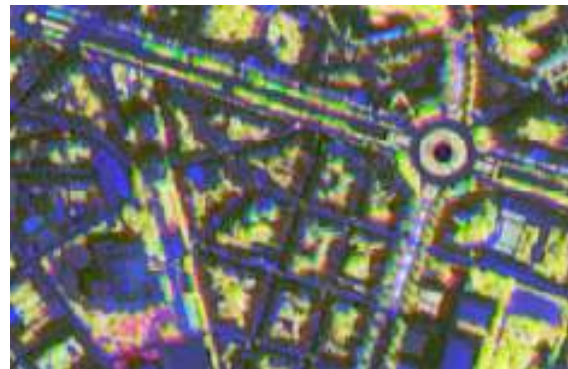
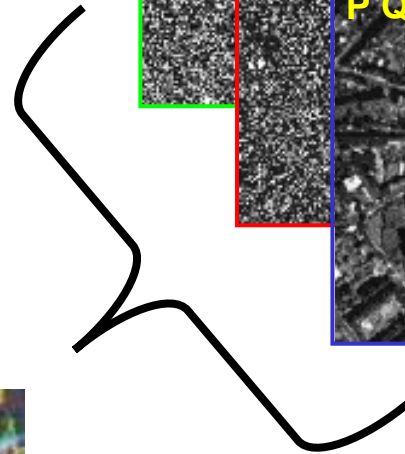
NDVI Ikonos 2000



NDVI QuickBird 2003



P QuickBird 2003



# Visuele veranderingsdetectie: gekleurde multitemporele compositie



SURFACES









UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



Centre for Geography and GIS



-  vegetatie → bebouwing
-  bebouwing → vegetatie
-  vegetatie
-  bebouwing
-  veranderde schaduwen
-  veranderde bebouwing



# Visuele veranderingsdetectie: gekleurde multitemporele compositie

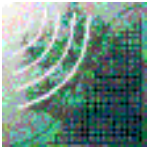


SURFACES  
UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE

Geography  
DEPARTMENT

UILB  
1973

Center for Cartography and GIS



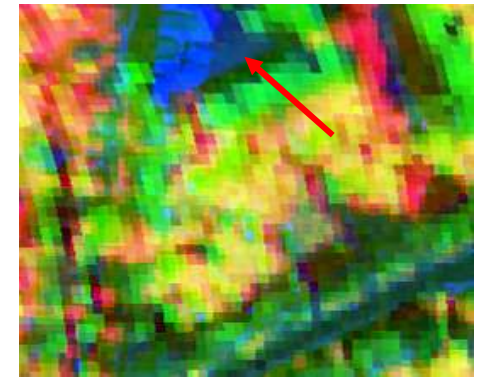
Ikonos 2000



QuickBird 2003



Multitemporele compositie





# Visuele veranderingsdetectie: gekleurde multitemporele compositie



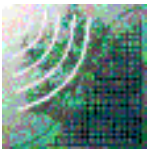
SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE

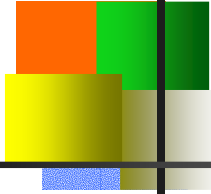


Centre for Cartography and GIS



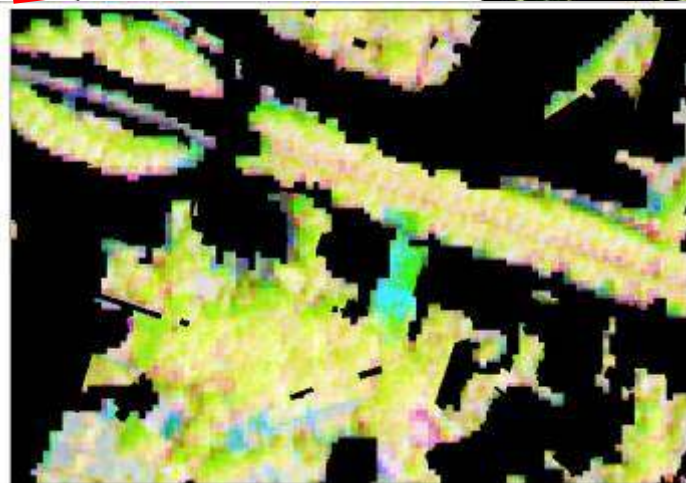
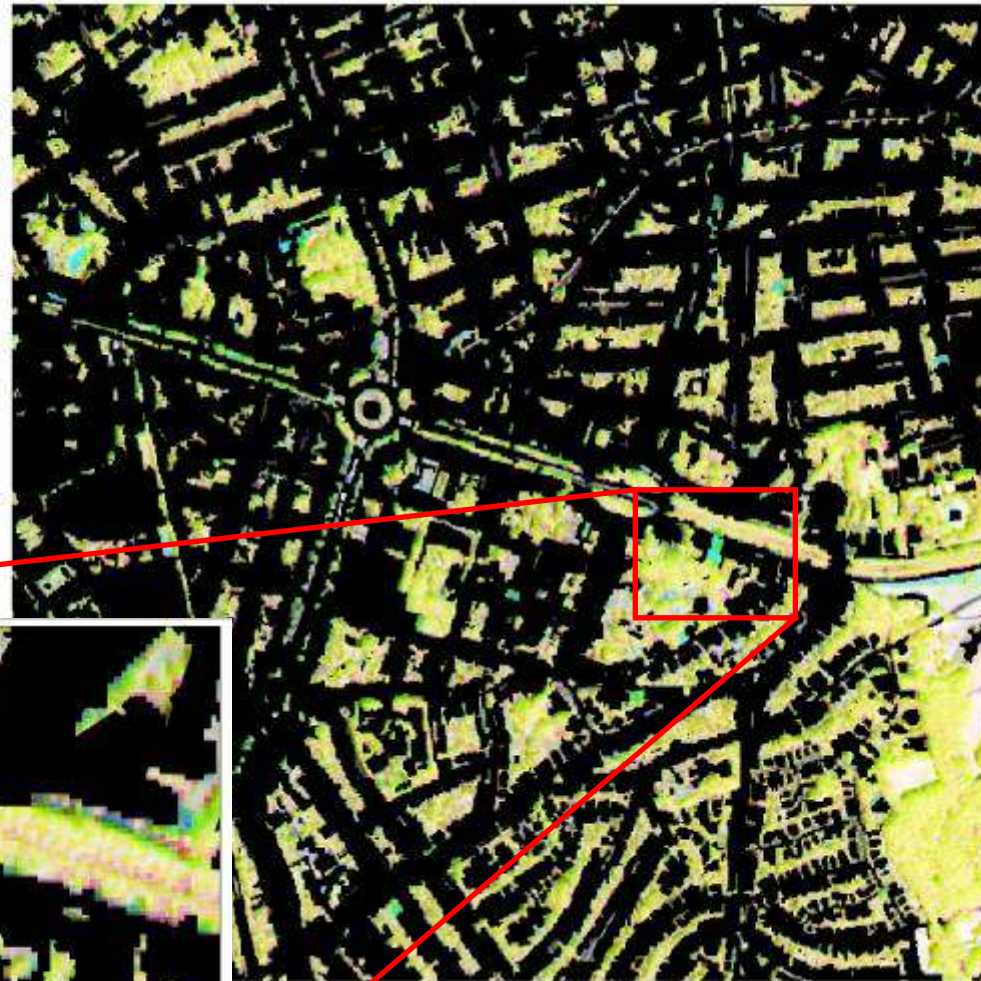
Bebouwingsmasker





# Visuele veranderingsdetectie: gekleurde multitemporele compositie

Vegetatiemasker



SURFACES



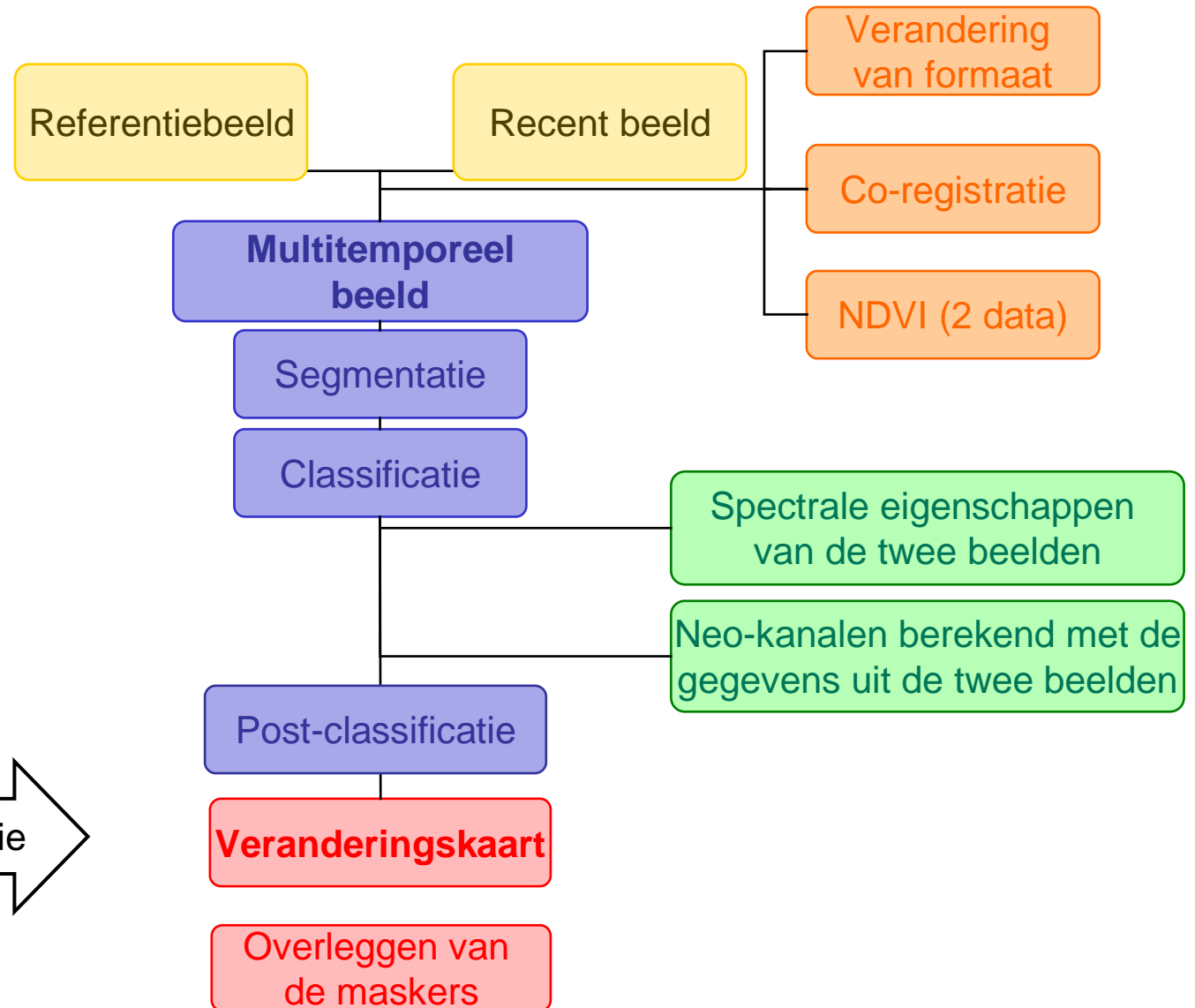
UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



Centre for Cartography and GIS



# Numerieke veranderingsdetectie: gesuperviseerde classificatie van een multitemporeel beeld



Interpretatie



SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



# Numerieke veranderingsdetectie: gesuperviseerde classificatie van een multitemporeel beeld



SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



## Legend

### classif\_multit

<all other values>

### BestClass

- bare soil
- bare soil --> built-up
- built-up
- built-up --> bare soil
- built-up --> built-up
- built-up --> shadows
- built-up --> vegetation
- shadows
- shadows --> bare soil
- shadows --> built-up
- shadows --> vegetation
- unclassified
- vegetation
- vegetation --> built-up
- vegetation --> shadows
- vegetation --> water
- water



# Numerieke veranderingsdetectie: gesuperviseerde classificatie van een multitemporeel beeld



SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



Centre for Cartography and GIS



## Eliminatie van de schaduwen door post-classificatie

### Legend

#### classif\_multit

<all other values>

#### postclass

-1

- built-up
- built-up --> vegetation
- built-up --> built-up
- vegetation
- vegetation --> built-up
- water
- vegetation --> water
- bare soil --> built-up
- built-up --> bare soil
- bare soil



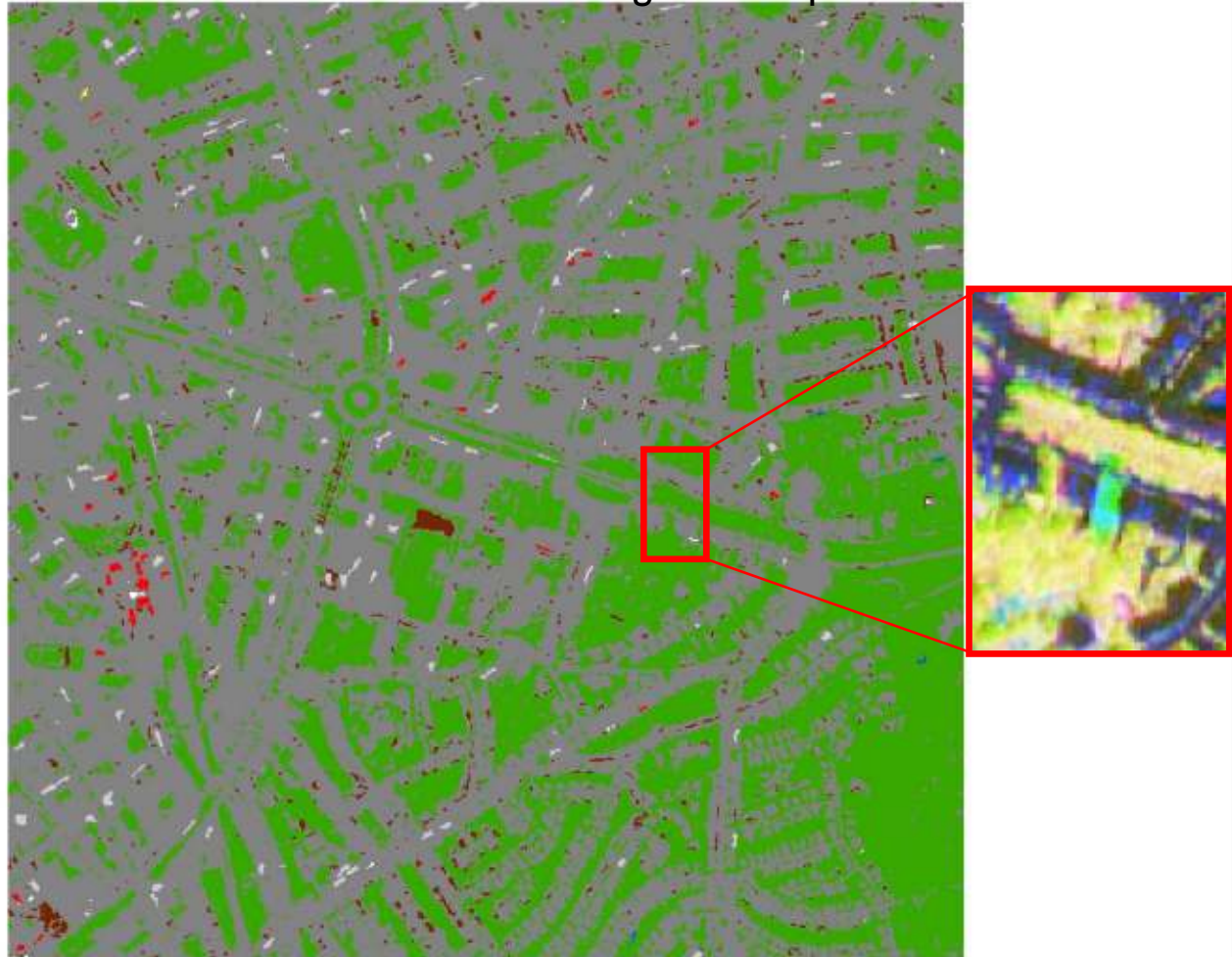
# Numerieke veranderingsdetectie: gesuperviseerde classificatie van een multitemporeel beeld

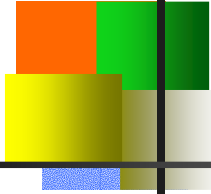


Eliminatie van het water en de valse veranderingen door post-classificatie

Legend

- built-up
- built-up --> built-up
- vegetation
- built-up
- vegetation
- bare soil --> built-up
- built-up --> bare soil
- bare soil





# Numerieke veranderingsdetectie: gesuperviseerde classificatie van een multitemporeel beeld



SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



## Vegetatiemasker

### Legend

- built-up
- built-up --> built-up
- vegetation
- built-up
- vegetation
- bare soil --> built-up
- built-up --> bare soil
- bare soil





# Numerieke veranderingsdetectie: gesuperviseerde classificatie van een multitemporeel beeld



SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



## Bebouwingsmasker

### Legend

- built-up
- built-up --> built-up
- vegetation
- built-up
- vegetation
- bare soil --> built-up
- built-up --> bare soil
- bare soil





# Numerieke veranderingsdetectie: gesuperviseerde classificatie van een multitemporeel beeld



SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



«Werken in uitvoering» masker

Legend

- built-up
- built-up --> built-up
- vegetation
- built-up
- vegetation
- bare soil --> built-up
- built-up --> bare soil
- bare soil







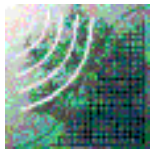
## Vergelijking van de twee producten: gevolgen voor de gebruiker



SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



- **Multitemporele compositie**
  - Weinig bewerkingen, dus zeer snel
  - Weinig gespecialiseerde logistiek nodig
  - Doeltreffende voorstelling van de veranderingen
  - Niet-geïnterpreteerd beeld, voor visuele interpretatie is vakkennis vereist
- **Gesuperviseerde classificatie** van een multitemporeel beeld
  - Meer bewerking van de beelden
  - Meer gespecialiseerde logistiek nodig en numerieke interpretatie vakkenis vereist
  - Aard van de veranderingen wordt duidelijk onder de vorm van een kaart



## Besluit



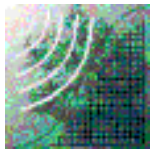
SURFACES



UNIVERSITÉ  
DE LIÈGE



Centre for Cartography and GIS



- Belangrijke veranderingen tussen bebouwing, vegetatie en braakliggende gronden, onthuld met behulp van ZHR satellietbeelden in stedelijke gebieden
- Er zijn belangrijke problemen met schaduwen in stedelijke gebieden maar die kunnen worden opgelost met behulp van post-classificatieregels
- 2 types producten met verschillende implicaties voor de gebruikers
- Bruikbare producten om de veranderingen te lokaliseren met het oog op de planning van het terreinbezoek van de betrokken gebieden met als uiteindelijk doel het actualiseren van de UrbIS gegevensbank