



# Teledetectie en milieu

*werkbladen*

Brussel



## Inleiding

In deze workshop neem je de aanwezigheid van groen in Brussel onder de loep.

Aan de hand van satellietbeelden maak je een vegetatiekaart van de stad en onderzoek je hoe groen Brussel is en hoe dit groen verspreid ligt binnen de stad. Op het einde van de workshop vergelijken jullie de gemiddelde percentages groen per statistische sector (een administratieve onderverdeling van een gemeente) met gegevens voor de bevolkingsdichtheid en het fiscaal inkomen.

Aan de hand van deze werkbladen zou je de workshop zelfstandig en stap voor stap moeten kunnen afwerken. Elke opdrachtensessie begint met een theoretisch filmpje dat je voorbereidt op de opdrachten die erop volgen. Het eerste cijfer van de opdrachtnummer verwijst naar het cijfer van het filmpje.

Nog even deze richtlijnen:



*bekijk het theoretisch filmpje met de aangegeven nummer*



*lees de kadertjes met technische uitleg – ze helpen je vooruit!*



*om je op weg te helpen bij de opdrachten en vragen wordt regelmatig een tip gegeven door middel van een mini post-it*

Laten we beginnen met dit kort vraagje: voor hoeveel % schat je dat de oppervlakte van Brussel (gewest) is bedekt met groen?

..... %

Veel plezier!

## DEEL 1 – Maak een vegetatiekaart van Brussel



### OPDRACHT 1.1



In het lagenpaneel is enkel de laag **brussel\_bandenset** geactiveerd. Houd dit zo!

- 1) Noteer voor de 3 opgegeven bodembedekkingstypes de waarden voor 3 pixels in de 4 banden. Indien je een waarde groter dan 120 vindt, neem dan een andere pixel.  
Let op: elke pixel die je aanklikt komt in de tabel overeen met een rij!
- 2) Bereken vervolgens per band het gemiddelde van de 3 genoteerde waarden voor de 3 bodembedekkingstypes. Rond de waarde voor het gemiddelde af tot op een geheel getal.
- 3) Noteer vervolgens ook voor één pixel van het dak (de omgekeerde C-vorm) van het Koning Boudewijnstadion de waarden voor de 4 banden. Het stadion ligt in het noorden van Brussel.

	<i>band1_blauw</i>	<i>band2_groen</i>	<i>band3_rood</i>	<i>band4_NIR</i>
<b>water</b>				
	<i>gemiddelde</i>			
<b>vegetatie</b> (park, bos, weiland, ...)				
	<i>gemiddelde</i>			
<b>straat</b>				
	<i>gemiddelde</i>			
<b>Koning Boudewijnstadion</b>				

- 4) Zet nu per bodembedekkingstype de gemiddelde waarden voor elke multispectrale band uit met een punt in de onderstaande grafiek. Duid met een letter voor elk punt aan of het om water (W), vegetatie (V) of straat (S) gaat, zodat je de punten van de 3 bodembedekkingstypes kan onderscheiden.

Verbind vervolgens de punten van eenzelfde type met rechte lijnstukken.



### OPDRACHT 1.2

Elke pixel in een beeld komt overeen met een waarde bekomen door een meting.

Wat is de fysische betekenis van a) een lage pixelwaarde en b) een hoge pixelwaarde?

- a) .....
- .....
- b) .....
- .....

**OPDRACHT 1.3**

Gegeven je antwoord uit de vorige opdracht, hoe gaat water dan om met elektromagnetische straling?

.....

.....

**OPDRACHT 1.4**

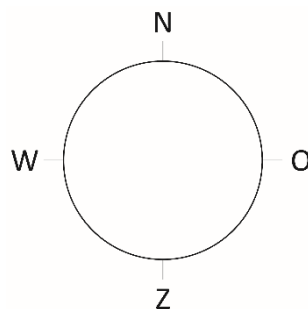
Bekijk de waarden van de pixel van het dak van het Koning Boudewijnstadion uit opdracht 1.1. Welke kleur heeft het dak in werkelijkheid, denk je? Leg kort uit waarom!

.....

.....

**OPDRACHT 1.5**

Activeer nu enkel het **panchromatisch** beeld en duid op onderstaand kompas de positie van de zon aan. Gebruik het tooltje 'Zoom naar coördinaten'!



Hoe heb je dit afgeleid?

.....

.....



### OPDRACHT 2.1

Hoe scherp kan je onderstaande objecten op een multispectraal beeld (je mag kiezen welk) en het panchromatisch beeld waarnemen? Omcirkel!



	<i>multispectraal beeld</i>			<i>panchromatisch beeld</i>		
	+	+ -	-	+	+ -	-
gebouw	+	+ -	-	+	+ -	-
mens	+	+ -	-	+	+ -	-
straat	+	+ -	-	+	+ -	-
auto	+	+ -	-	+	+ -	-
boom	+	+ -	-	+	+ -	-

Welk beeld is het scherpst? Of, op welk beeld kan je de meeste objecten goed onderscheiden?

.....

### OPDRACHT 2.2

De ruimtelijke resolutie van een satellietbeeld is de afmeting van een pixelzijde op het aardoppervlak. Noteer deze afmeting (een geheel getal) met de juiste eenheid voor:



- multispectrale band:
- panchromatische band:

Kan je nu verklaren waarom je op het ene beeld beter objecten kan onderscheiden dan op het andere beeld?

.....  
 .....

## OPDRACHT 2.3

Maak een waar kleurenbeeld aan.

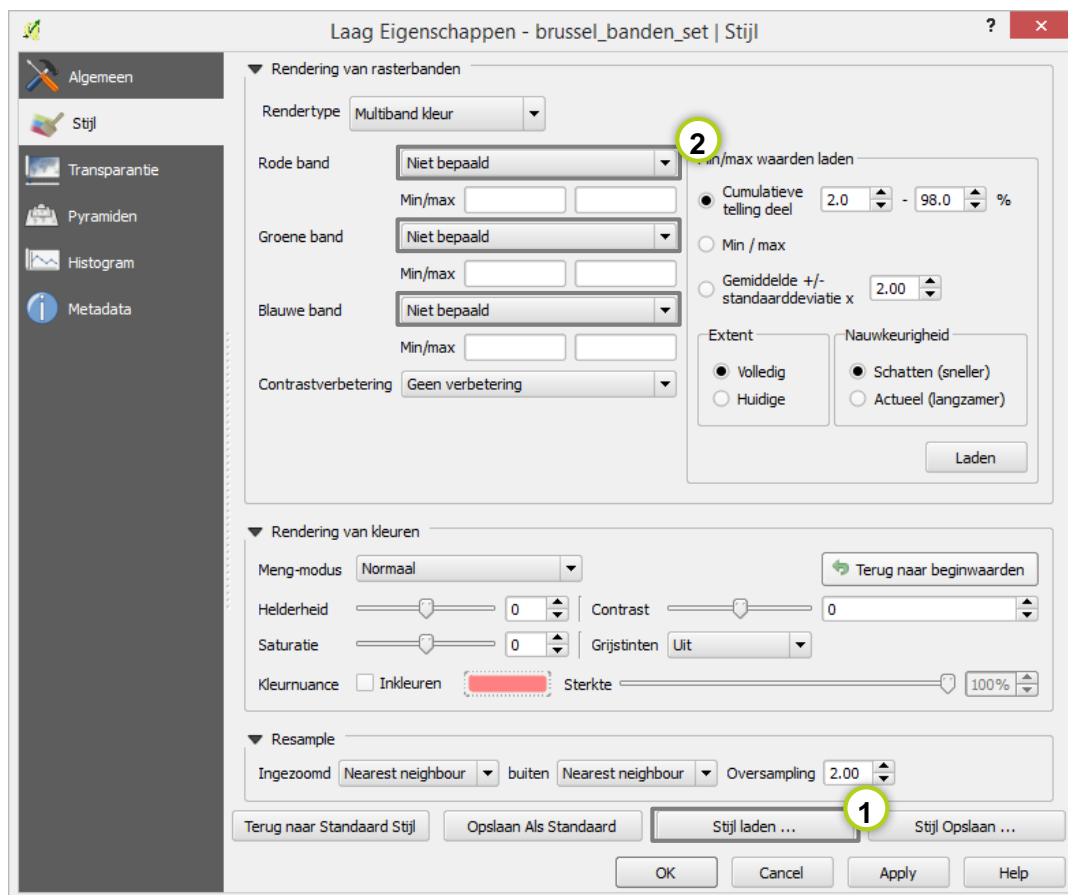
Respecteer de volgorde van de stappen, en voer enkel uit wat er staat geschreven.

## STAP 1

Dubbelklik op **brussel\_bandenset** en selecteer links de tab *Stijl*. Klik links onderaan op *Stijl* en kies *Stijl laden...* Selecteer het bestand **brussel\_waar\_kleurenbeeld.qml** in de map **stijl**. Deze instellingen zorgen voor een optimale visualisatie van je waar kleurenbeeld.

## STAP 2

Wijs vervolgens de juiste satellietbanden toe aan de rode, groene en blauwe band om een waar kleurenbeeld te bekomen. De naamgeving (zie lagen) van de multispectrale banden zal je hierbij helpen! Klik op *Apply* en bevestig de aanpassingen met *OK*.



Kijk vervolgens na welke kleur het dak van het Koning Boudewijnstadion heeft!



### OPDRACHT 3.1

Maak een vals kleurenbeeld aan, zoals in het filmpje getoond werd.



#### STAP 1

Dubbelklik op **brussel\_bandenset** en selecteer links de tab *Stijl*. Klik links onderaan op *Stijl* en kies *Stijl laden...* Selecteer in de map **stijl** het bestand **brussel\_vals\_kleurenbeeld.qml**. Deze instellingen zorgen voor een optimale visualisatie van je vals kleurenbeeld.

#### STAP 2

Wijs vervolgens de juiste 'foute' satellietbanden toe aan de rode, groene en blauwe band om een vals kleurenbeeld (432) te bekomen. Klik op *Apply* en bevestig de aanpassingen met *OK*.

### OPDRACHT 3.2

Wat kleurt er rood in het vals kleurenbeeld dat je zonet hebt gemaakt?

Waarom kleurt dit zo fel rood?

Denk hierbij goed na welke satellietband je hebt toegewezen aan de rode kleur/band.

(neem eens een kijkje naar de grafiek die je maakte in opdracht 1.1!)

.....

.....

.....





### OPDRACHT 4.1

Maak een NDVI-kaart!



#### *Rekenen met rasters in QGIS*

Elke pixel of cel in een raster heeft een waarde, en dat laat toe allerhande berekeningen uit te voeren op alle pixels om tot een nieuwe kaart te komen.

In QGIS is rekenen met rasters heel eenvoudig. Ga in de menubalk naar *Raster* en kies *Raster berekeningen ...*. Er wordt een nieuw venster geopend. Deze module kan je beschouwen als een rekenmachine voor rasters.

In het witte veld onder *Rasterberekening expressie* geef je de formule van de bewerking. Om een raster als rekenelement aan de formule toe te voegen, dubbelklik je op het gewenste item in de lijst onder *Raster banden*. Om een operator in de formule te brengen, klik je op een knop onder *Operatoren*, maar je kan de operatoren ook invoeren via het toetsenbord! Links onderaan wordt aangegeven of de formule die je definieert correct is of niet.

Om een naam te geven aan het nieuwe rasterbestand onder *Resultaatlaag*, klik eerst op  en ga naar de map **teledetectie**, typ **brussel\_ndvi** als bestandsnaam in en bevestig met *OK*.

Als het resultaat na de berekening aan het lagenpaneel wordt toegevoegd, dubbelklik je op de laag en selecteer je de tab *Stijl*. Klik op *Stijl laden...* en open in de map **stijl** het bestand **brussel\_ndvi.qml**. Bevestig met *OK*.

De NDVI-waarde van een pixel bereken je volgens onderstaande formule (*niet* overtypen!):

$$\frac{(NIR - rood)}{(NIR + rood)}$$

### OPDRACHT 4.2

Welke bodembedekkingstypes hebben de hoogste NDVI-waarden? Welke hebben de laagste NDVI-waarden?

.....

.....



## OPDRACHT 5.1

Maak een vegetatiekaart!

De vegetatiekaart bestaat uit pixels met waarde 1 voor vegetatie, of 0 voor niet-vegetatie. Met behulp van een NDVI-drempelwaarde kan je bepalen of een pixel overeenkomt met vegetatie of niet. Die drempelwaarde selecteer je aan de hand van het histogram van de NDVI-kaart.

### *Het histogram van een rasterkaart tonen*

Om het histogram of frequentiediagram van de NDVI-rasterkaart weer te geven: dubbelklik op **brussel\_ndvi** en selecteer links de tab *Histogram*.

Beweeg met de muis over de grafiek en teken met het vergrootglas het rechthoekig gebied waar je eventueel verder op wil inzoomen. Terugkeren naar het originele beeld doe je met een rechtermuisklik.

Lees de drempelwaarde af en noteer deze hier: ..... .


Om na te gaan of een pixel geclassificeerd mag worden als vegetatie, wordt de volgende redenering gehanteerd:

$$\begin{aligned} \text{ALS } \text{pixelwaarde\_NDVI} < \text{drempelwaarde} \text{ DAN } \text{pixelwaarde\_vegetatie} &= 0 \\ \text{ALS } \text{pixelwaarde\_NDVI} \geq \text{drempelwaarde} \text{ DAN } \text{pixelwaarde\_vegetatie} &= 1 \end{aligned}$$

### *De vegetatiekaart berekenen*

In *Rasterberekeningen* kan je deze redenering herleiden tot de volgende uitdrukking of expressie (gebruik voor de drempelwaarde een punt als decimaal scheidingsteken!):

$$\text{NDVI} \geq \text{drempelwaarde}$$

Om een naam te geven aan het nieuwe rasterbestand onder *Resultaatlaag*, klik eerst op  en ga naar de map **teledetectie**, typ **brussel\_vegetatie** als bestandsnaam in en bevestig met *OK*.

Als het resultaat aan het lagenpaneel is toegevoegd, dubbelklik je op de laag en selecteer je de tab *Stijl*. Klik op *Stijl laden...* en open in de map **stijl** het bestand **brussel\_vegetatie.qml**. Bevestig met *OK*.

Vergelijk de bekomen vegetatieverspreiding van **brussel\_vegetatie** met de werkelijkheid. Zo'n beeld van de 'werkelijkheid' heb je reeds! Maak de vegetatiekaart opnieuw indien nodig! Je mag het bestand dan gewoon overschrijven.

### OPDRACHT 5.2

Bespreek kort de ruimtelijke verspreiding van groen binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Zie je patronen? Ken je de naam van het groot gebied in het zuiden?

.....

.....

.....

## DEEL 2 – Vergelijk de verspreiding van groen met socio-economische gegevens

Je hebt 3 kaartjes waarbij de statistische sectoren telkens worden ingekleurd volgens:

- de gemiddelde proportie groen
- de bevolkingsdichtheid per km<sup>2</sup>
- het gemiddeld jaarlijks fiscaal inkomen (EUR)

Vergelijk deze 3 kaartjes. Wat zie je? Wat denk je dat je kan afleiden? Kan je je observaties verklaren?