

# LEGO-BEL-AQ

## Low-Earth and Geostationary Observations of Belgian Air Quality

**DUUR**  
15/12/2020 - 15/03/2024

**BUDGET**  
375 951€

### PROJECT BESCHRIJVING

Elk beleid of elke beslissing, zowel lokaal en onafhankelijk als mondiaal en geïntegreerd, gericht op een duurzaam gebruik van fossiele en andere organische brandstoffen, moet het probleem van de luchtverontreiniging met NO<sub>x</sub> en fijnstof in rekening brengen. Een fundamentele voorwaarde voor een doeltreffende beleidsvorming is een waarnemingssysteem dat het mogelijk maakt de huidige luchtkwaliteit en de gevolgen van vroegere, huidige en toekomstige regelgeving te kwantificeren.

De opvolging van de luchtkwaliteit was tot nu toe vooral gebaseerd op netwerken van in-situ meetsystemen, aangevuld met modellen voor chemisch transport (CTM) die toelaten te berekenen wat de luchtkwaliteit is op plaatsen waar niet gemeten wordt. De komst van hyperspectrale satelliet instrumenten die meten met hoge horizontale resolutie (typisch 5 x 5 km<sup>2</sup>) maakt het mogelijk luchtvervuiling in beeld te brengen op regionale en zelfs bijna lokale schaal, echter slechts 1-maal dagelijks en bij wolkeloos weer. In de volgende stap heeft de internationale gemeenschap een strategie uitgewerkt voor geïntegreerde observatie van luchtkwaliteit met een constellatie van zulke satellieten: de CEOS LEO + GEO AQ Constellation, die Low Earth Orbit-instrumenten (LEO) met eenmaal daagse maar wereldwijde mapping combineert met geostationaire instrumenten (GEO), dewelke beperkt zijn tot een geografisch gebied zoals Europa of Noord-Amerika, maar wel met metingen elk uur en dus toegang tot de dagcyclus. Het Europese programma Copernicus draagt bij aan deze LEO + GEO AQ-constellatie met de Sentinel-5 Precursor (S5P) satelliet sinds 2017 en de lancering van verschillende Sentinel-4 (GEO) en Sentinel-5 (LEO) satellieten na 2023.

Om deze nieuwe gegevensreeksen echt geschikt te maken voor de beleidsvorming inzake luchtkwaliteit, zijn er echter nog verschillende uitdagingen. Deze omvatten:

- (1) De behoefte aan een nog hogere horizontale resolutie om de verontreiniging op de schaal van het lokale beleid in kaart te brengen en op te volgen (bv. de lage-emissiezones in verschillende grote Belgische steden),
- (2) Het niet-triviale verband tussen de (troposferische) kolommen van vervuilende stoffen gemeten met behulp van satellietinstrumenten en de oppervlakteconcentraties,
- (3) De impact van de specifieke meetgeometrie van de aankomende geostationaire satellieten, waarbij onze breedtegraden onder een zeer schuine hoek worden geobserveerd, wat resulteert in verlies aan detail en verduisteringseffecten, en mogelijk tot een verlies aan coherentie binnen de satellietconstellatie.

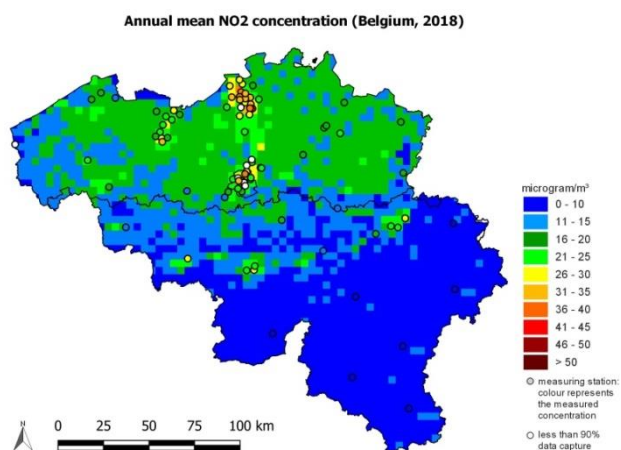
Het project beoogt vooruitgang te boeken op deze gebieden, met een bijzondere focus op België, zijn regio's en steden, door de expertise in satellietgebaseerde opvolging van de troposferische samenstelling bij BIRA-IASB samen te brengen met de in-situ en modelleringsexpertise en de relaties met key stakeholders bij IRCEL-CELINE. Voor de uitdagingen (1) en (2) wordt een overwegend observationele aanpak gehanteerd die bedoeld is als aanvulling op de CTM-methode van de Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS). Meer in het bijzonder is het werkplan gericht op vooruitgang:

- Op de eerste uitdaging door het ontwikkelen van oversampling methodes, gebaseerd op selectieve aggregatie (het ruilen van resolutie in tijd voor horizontale resolutie) en geostatistische interpolatietechnieken (WP1 van het project), en door deze toe te passen op S5p observaties van troposferische NO<sub>2</sub>-kolommen boven België, met een focus op belangrijke steden zoals Brussel, Antwerpen, Gent en Namen (WP2). De resultaten, in de vorm van hoge-resolutie kaarten en analyses van de tijdsevolutie (met referentie naar de regels in voege), zullen online beschikbaar gemaakt worden, evenals de ontwikkelde software.
- Wat de tweede uitdaging betreft, door de S5p-kaarten met hoge resolutie over België te vergelijken met de in-situ metingen en de afgeleide gerasterde producten (bv. de RIO-dataset) om te beoordelen onder welke voorwaarden de kaarten met hoge resolutie van de NO<sub>2</sub>-kolommen in de troposfeer als representatief kunnen worden beschouwd voor de ruimtelijke spreiding van de NO<sub>2</sub>-concentraties aan het aardoppervlak (ook in WP2);

# LEGO-BEL-AQ

- Wat de derde uitdaging betreft: de OSSMOSE-observatiesysteemssimulator ontwikkeld aan het BIRA-IASB uitbreiden met speciale 3D GEO-observatie-operators en deze toepassen op representatieve atmosferische modelvelden, digitale hoogtemodellen, en de baanparameters van S5P, Sentinel-4 en Sentinel-5 om het belang van deze effecten en de interne consistentie van de constellatie te kwantificeren (WP3).

Om ervoor te zorgen dat de belangrijkste belanghebbenden de resultaten kunnen toepassen, is een afzonderlijk werkpakket (WP4) gewijd aan de interactie met de gebruikers: het verzamelen van gebruikerseisen, het garanderen van de beschikbaarheid van resultaten en het ontwerpen van een routekaart voor de toekomst om, indien zinvol, dit werk naar een operationeel niveau te tillen.



## CONTACT INFORMATIE

### Coördinator

#### Tijl Verhoelst

Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte Aeronomie (BIRA)  
[tijl.verhoelst@aeronomie.be](mailto:tijl.verhoelst@aeronomie.be)

### Partners

#### Frans Fierens

Intergewestelijke Cel voor het Leefmilieu (IRCEL)  
[fierens@irceline.be](mailto:fierens@irceline.be)