

LASUGEO

monitoring LAnd SUBsidence caused by Groundwater exploitation through gEOdetic

DUUR
 15/12/2019 - 15/03/2024

BUDGET
 1 050 448€

PROJECT BESCHRIJVING

Grondwater is een verborgen grondstof, die zowel kwantitatief als kwalitatief veel meer significant is dan oppervlaktewater. De exploitatie en de invloed hiervan aan het landoppervlak, veroorzaakt door verlagingen in grondwaterpeil, ten behoeve van zowel menselijke (drinkwater) als industriële behoeften, zijn dikwijls moeilijk in te schatten, op te volgen en te voorspellen. Dat grondwater verborgen is, maakt het moeilijk om de invloed op het oppervlak juist te lokaliseren en te kwantificeren. Dit resulteert in een gebrek aan herkenning en/of bewijs wat betreft de omvang van de risico's en de bijhorende stressfactoren bij een almaar toenemende behoefte aan grondwater. De belangrijkste doelstellingen van het LASUGEO project zijn verbonden met het grondwatergebruik dat soms bewegingen van het landoppervlak heeft teweeg gebracht (subsidentie die soms gevolgd wordt door een niet-elastische stijging wanneer de aquifer herstelt). Deze grondbewegingen dienen in kaart gebracht en begroot te worden door ze te vergelijken met hydrogeologische modellen en verschillende geodetische technieken die gebaseerd zijn op lange tijdreeksen.

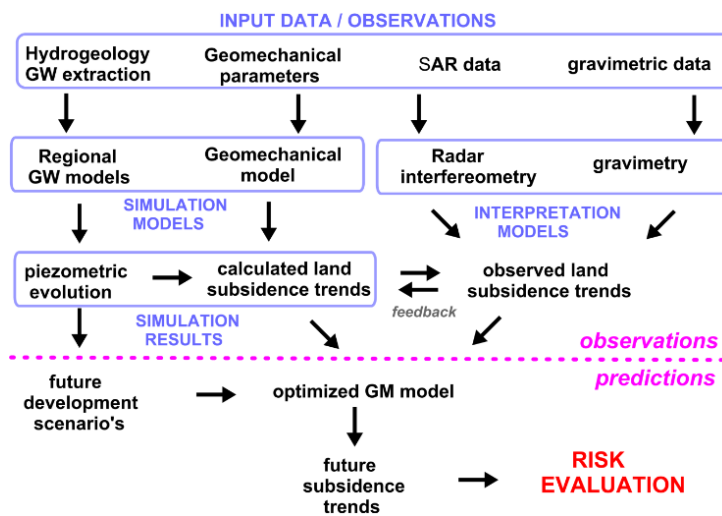
Die gegevens die nodig zijn om de verschillende doelstellingen van het project te verwezenlijken, omvatten metingen van piëzometrische fluctuaties en evoluties, hydrogeologische en 1D geomechanische modellen, gebaseerd op hydrogeologische, hydraulische en geologische data, SAR interferometrie beelden, graviteitsmetingen en de Belgische GNSS meetstations. Verschillende aquifers zullen in dit project in detail bekeken worden: (i) Het Diep Aquifer Systeem (DAS) dat zich in het Massief van Brabant van het Paleozoïsch substraat bevindt (van Veurne in het westen tot Brussel in het oosten), (ii) het Tertiair Aquifer Systeem onder het centraal deel van Vlaanderen, (iii) de aquifers van het Land Van Herve (provincie Luik) en (iv) een testgebied waarvan het bekend is dat er sterke subsidenties voorkomen t.g.v. grondwaterpompings (Jülich, Duitsland). De opvolging gedurende meerdere tientallen jaren van de grondwaterexploitatie in deze verschillende typen reservoirs en hun impact op het landoppervlak zal toelaten om een betere toekomstgerichte planning en milderende maatregelen voor elk ROI op te stellen.

De algemene methodologie die gevolgd zal worden en de eindproducten die het consortium zal opleveren kunnen in 6 stappen opgelijst en uitgelegd worden:

- 1) Verzamelen van de grondwater gerelateerde gegevens in de 4 detailgebieden. Deze gegevens kunnen in 4 categorieën ingedeeld worden: (a) de geometrische opbouw van het aquifersysteem en de verschillende geologische formaties (diepten, dikten, voorkomen); (b) hydrogeologische en hydraulische parameters die nodig zijn om de relevante processen in de modellen te kunnen simuleren; (c) de stress factoren die optreden in de aquifersystemen en (d) historische gegevens.
- 2) Ontwikkeling van 3D grondwatermodellen voor het berekenen van stijghoogten en waterdrukken. Ruimtelijke verdelingen van stijghoogten/drukken zullen tijdsafhankelijk worden gesimuleerd. Drukreeksen op geselecteerde plaatsen zullen dan gekoppeld worden aan 1D geomechanische modellen om de land subsidentie/stijging te berekenen.
- 3) Ontwikkelen van de koppeling tussen de 3D grondwatermodellen en de 1D geomechanische modellen. De poro-elastische wetten die gebruikt zullen worden om de consolidatie en decompressie te simuleren, zullen gebaseerd zijn op de klassieke experimentele wetmatigheden, die gekalibreerd zullen worden a.h.v. meetresultaten.
- 4) Er wordt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om het niet-lineair gedrag van de hydrogeologische en geomechanische parameters te onderzoeken. De interactie tussen observaties-parameters en resultaten zal onderzocht worden om de processen en parameters die de resultaten het meest beïnvloeden, te identificeren.

LASUGEO

- 5) Geodetische metingen zullen gebruikt worden om de geomechanische modellen te controleren. Lange tijdreeksen gebaseerd op verschillende Europese radar satellieten zullen gebruikt worden om historische datasets (voor 2021) en meer recente (tot 2025) gegevens van Sentinel 1A SAR te bekomen. Deze verschillende PSI data sets zullen gebruikt worden om de grondbewegingen in elke ROI te detecteren, gebieden met daling van het maaiveld af te lijnen en de evolutie van de subsidentie te reconstrueren. PSI data zullen zorgvuldig vergeleken worden met GNSS/GPS stations over lange perioden door gebruik te maken van PS punten, en ook door kunstmatige hoekreflectoren van de GPS stations te gebruiken en deze punten uit de Sentinel 1A SAR beelden te extraheren. Sinds 1996 worden absolute graviteitsmetingen door ROB uitgevoerd. Ook deze zullen gebruikt worden om te correleren met SAR data, GPS stations en de gekoppelde grondwater-geomechanische modellen.
- 6) Gedurende het project zullen tussentijdse resultaten digitaal worden gerapporteerd en eventueel beschikbaar worden gesteld als een open-access document als er geen restricties op gelden. Publicaties in wetenschappelijke tijdschriften en op congressen worden in de loop van het project voorzien. Op het einde van het project zal een speciale conferentie het contact leggen met belanghebbenden en eindgebruikers. In een eindrapport zal voor verschillende toekomst-scenario's van de aquifersystemen de verwachte impact op het landoppervlak beschreven worden. Dat zal gebeuren in termen van verschillende beleidsopties wat het gebruik van grondwater betreft.



Summarized scheme presenting the processing chain of steps and interactions

CONTACT INFORMATIE

Coördinator

Xavier Devleeschouwer

Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN)
Belgische Geologische Dienst
xdevleeschouwer@naturalsciences.be

Partners

Alain Dassargues

Université de Liège (ULiège)
Urban and Environmental Engineering/ArGENCo
alain.dassargues@uliege.be

Kristine Walraevens

Universiteit Gent (UGent)
Department of Geology
kristine.walraevens@ugent.be

Michel Van Camp

Koninklijke Sterrenwacht van België (KSB)
Department of Seismology-Gravimetry
michel.vancamp@seismologie.be

LINKS

Website: <https://lasugeo.wordpress.com/>

Twitter: <https://twitter.com/LASUGEO1>