

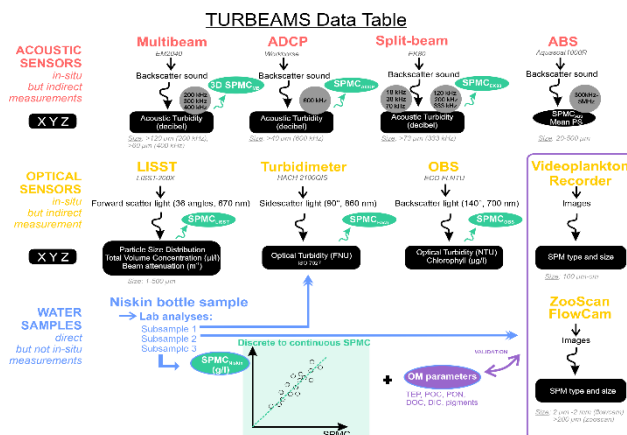
# New RV Belgica

## Specific call for research proposals 2021



# TURBEAMS

## Towards 3D turbidity by correlating multibeam sonar and in-situ sensor data



**DUUR**  
15/12/2021 - 15/03/2026

**BUDGET**  
€ 980 607

### PROJECTBESCHRIJVING

Turbiditeit (bewolking van het water) is gerelateerd aan de concentratie en type van deeltjes in de waterkolom. Deze deeltjes kunnen een planktonische (zowel zoo- als fytoplankton) of sedimentaire (suspensie van oppervlakte gebonden sediment) oorsprong hebben. Gecombineerd vormen ze een wolk van zwevende deeltjes (ZD) die de penetratie van licht in kustnabije wateren beïnvloedt. Om een goede waterkwaliteit te verzekeren worden turbiditeit en ZD al decennialang gemonitord in het Belgisch deel van de Noordzee, ofwel in 1D (moorings, scheeps-gebaseerd stalen, tripodes op de zeebodem, ...) ofwel in 2D (akoestische doppler stromingsprofielen, ADCP, transecten). Echter, studies hebben aangetoond dat ZD en turbiditeitswolken een heel dynamische natuur en complexe vorm kunnen aannemen. Dit duidt de nood aan 3D metingen van zowel turbiditeit als ZD aan.

Een mogelijke oplossing is multibeam sonars, die naast bathymetrische data van de zeebodem, ook een 3D dataset van 'backscatter' waarden uit de waterkolom kunnen leveren. Echter, deze 3D datasets worden weinig gebruikt in kwantitatieve turbiditeits- en ZD inschattingen van de waterkolom. Een mogelijke oorzaak is dat de huidige software bekwaame verwerkingstechnieken mist en niet flexibel genoeg is om innovatieve waterkolom verwerkingstechnieken toe te passen. Daarnaast is de relatie tussen het akoestisch terugkaatsingssignaal en het variabele karakter van ZD niet voldoende bekend. De ontwikkeling van een innovatieve methode en software die deze problemen aanpakt zou erg relevant zijn voor wetenschap en industrie. Wetenschappers zouden ZD concentraties in de waterkolom over grote gebieden kunnen afleiden of sedimentpluimen, ontstaan door stormen, kunnen onderzoeken. De industrie zou de impact van sedimentpluimen, veroorzaakt door bodem-verstorende activiteiten (zoals zandontginning of bottom trawling bevissing), veel beter kunnen monitoren.

Het ultieme doel en meest geanticipeerde resultaat van TURBEAMS zal de ontwikkeling van een methode zijn die toelaat om **turbiditeit en ZD in 3D te visualiseren op basis van multibeam waterkolom data**, wat toekomstige monitoring zal verbeteren. Om dit doel te bereiken zijn er 4 onderzoeksdoelen gedefinieerd. Het **eerste doel** van het project is om de **eigenschappen van ZD** (type, grootte en concentratie) te bepalen. Het **tweede doel** is om de **relatie tussen multibeam waterkolom data en ZD-gerelateerde parameters** (type, concentratie, korrelgrootte, optische turbiditeit), bekomen door in-situ optische en akoestische sensoren, kwantitatief te bepalen. Hiervoor zullen we gebruik maken van statistische en 'machine learning' methodes (zoals 'Bayesian Evidential Learning') om de grote hoeveelheid dat van de verschillende sensoren, en extra omgevingsparameters (zoals stromingen), te analyseren.

# RV/21/TURBEAMS

Het **derde doel** is om nieuwe waterkolom 'processing libraries' te ontwikkelen, door middel van Python scripts, die toelaten om flexibel en efficiënt data te verwerken en te visualiseren. Daarna zullen we deze 'libraries' gebruiken om gebruiksvriendelijke werkwijzen te ontwikkelen die door andere wetenschappers kunnen gebruikt worden. Het **vierde (en laatste) doel** van het project bestaat uit de analyse van de kleinschalige, seizoensale en spatio-temporele variabiliteit alsook de verticale verdeling van ZD-concentraties, gebaseerd op de resultaten van de eerste drie doelen. Speciale aandacht gaat uit naar ZD-concentraties dicht bij de bodem, omdat deze toelaten om **menselijke impact in kaart te brengen**.

Een geschikte survey- en acquisitie-strategie, samen met gespecialiseerde en nieuw-ontwikkelde verwerkingstechnieken zullen geïmplementeerd worden om de doelen te realiseren. De survey- en **acquisitie strategie** bestaat uit een absolute kalibratie van de akoestische 'backscatter' waarden van de ondiep-water multibeam, wat toelaat om data uit te wisselen en te vergelijken met andere multibeam systemen. Daarnaast zullen we een rigoureuze ping-strategie uitwerken die toelaat om simultaan, maar niet-interfererend, multi-frequentie akoestische data te verzamelen. 3D waterkolom data zullen verwerkt worden gebruik makende van een **verwerkingspijplijn**, gebaseerd op de nieuw-ontwikkelde 'processing libraries'. De akoestische data zullen geconverteerd worden in turbiditeit en ZD-informatie, gebaseerd op de relatie tussen multibeam 'backscatter' waarden en in-situ sensor data.

De multibeam waterkolom verwerkingssamenwerkingen en empirische relaties, ontwikkeld tijdens TURBEAMS, kunnen cruciaal zijn om 3D turbiditeit en ZD informatie in mariene omgevingen te verzamelen en ze kunnen ook als **katalysator dienen in daaropvolgende onderzoeksvoorstellen**. Voorbeelden zijn, onder andere, monitoring van turbiditeitsveranderingen bij windmolenparken of helling-afwaartse turbiditeitsstromen in canyons langs continentale randen. De ontwikkelde werkwijzen, relaties, 'processing libraries' en andere wetenschappelijke resultaten zullen gepubliceerd worden in open tijdschriften en opslagplaatsen, wat iedereen toelaat om de resultaten van het TURBEAMS project te gebruiken, implementeren en zelfs te verbeteren. Een symposium over multibeam waterkolom data zal georganiseerd worden op het einde van het project, waar de finale resultaten zullen gepresenteerd worden aan alle stakeholders. Daarenboven, actieve deelname aan activiteiten voor het algemene publiek (zoals de "Dag van de Wetenschap") wordt beoogd, wat een maximale 'outreach' van de bekomen resultaten zal bewerkstelligen.

## CONTACTINFORMATIE

### Coördinator

Thomas Vandorpe  
Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)  
[Thomas.vandorpe@vliz.be](mailto:Thomas.vandorpe@vliz.be)  
[www.vliz.be](http://www.vliz.be)

### Partners

Matthias Baeye  
Koninklijk Belgisch Instituut voor  
Natuurwetenschappen (KBIN)  
[mbaeye@naturalsciences.be](mailto:mbaeye@naturalsciences.be)  
[www.naturalsciences.be](http://www.naturalsciences.be)

Thomas Hermans  
Universiteit Gent (UGent)  
Department of Geology  
[thomas.hermans@ugent.be](mailto:thomas.hermans@ugent.be)  
[www.ugent.be/we/geologie/en](http://www.ugent.be/we/geologie/en)

## LINKS

### Vlaams Instituut voor de Zee:

- o Website: [www.vliz.be](http://www.vliz.be)
- o Facebook: @vliznieuws
- o Instagram: #vlizoostende

### KBIN:

- o Website:  
[www.naturalsciences.be/en/museum/home](http://www.naturalsciences.be/en/museum/home)
- o Facebook: @museumdino
- o Instagram:  
[#royalbelgianinstituteofnaturalsciences](https://www.instagram.com/royalbelgianinstituteofnaturalsciences)

### UGent:

- o Website: [www.ugent.be/we/geologie/en](http://www.ugent.be/we/geologie/en)
- o Facebook: @geologieugent
- o Instagram: #rcmg\_on\_the\_field

