

ANDROMEDA

Analytische technieken voor de kwantificatie van micro- en nanopartikels en hun degradatie in het mariene milieu

DUUR
1/04/2020 - 31/03/2023

BUDGET
249 000 €

PROJECT BESCHRIJVING

Context

Het voorbije decennia zijn er grote stappen gezet in de ontwikkeling van methodes om micro- en nanoplastics te identificeren en te karakteriseren in mariene matrices, zoals water, sediment of biota. Een breed gamma van methodes is ter beschikking met uiteenlopende karakteristieken. Methodes kunnen verschillen in de hoeveelheid informatie die ze genereren, zoals de grootte van de microplasticdeeltjes die opgemeten kunnen worden of het al dan niet identificeren van het type polymeer. Daaraan gekoppeld is ook de complexiteit van de methodes sterk verschillend, gaande van het tellen van microplasticdeeltjes met lichtmicroscopie tot geavanceerde en geautomatiseerde beeldanalyse met μ FTIR of μ Raman of de chemische analyse van extracten met chromatografische methodes. De keuze van de meest geschikte analysemethode is projectafhankelijk: waar vele wetenschappelijke studies nood hebben aan methodes om accuraat microplastics kleiner dan 10 μ m op te meten, kunnen monitoringsopdrachten, burgerwetenschap of educatieve doeleinden net gebaat zijn met kost-efficiënte methodes die grotere microplastics detecteren. Voor beide types van analysemethodes is verdere methode-ontwikkeling, harmonisatie en validatie essentieel om de vergelijkbaarheid en betrouwbaarheid van onderzoeksresultaten te verhogen. Hierbij dient ook aandacht besteed te worden aan plasticdeeltjes die met huidige spectroscopische methodes niet of moeilijk kunnen gedetecteerd worden, zoals rubberdeeltjes komende van banden of verfpartikels.

Microplastics kunnen ontstaan door degradatie van grotere plastics door middel van UV, mechanische degradatie of microbiële degradatie. Deze processen zullen niet enkel de fysische karakteristieken van microplastics beïnvloeden, maar ook de chemische samenstelling door oxidatieprocessen en door uitloging van additieven. Aangezien deze processen traag zijn onder natuurlijke omstandigheden, is er nood aan versnelde degradatiemethodes onder laboratoriumcondities om de risico's van microplastics in het mariene milieu te kunnen inschatten. Deze versnelde degradatietechnieken hebben ook het potentieel om referentiematerialen te genereren voor methode-ontwikkeling.

Algemene doelstellingen

Het ANDROMEDA-project ambieert om een breed gamma aan analytische methodes te ontwikkelen, te optimaliseren en te valideren die toelaten om micro- en nanoplastics te detecteren, afgestemd op de doelstelling van het onderzoek of opdracht. De belangrijkste doelstellingen zijn hierbij:

- Het ontwikkelen van kost-effectieve methodes om microplastics te analyseren in-situ of met behulp van lage-kost laboratoriumanalyses.
 - Het ontwikkelen en optimaliseren van geavanceerde technieken om kleine of moeilijk te analyseren microplastics op te meten.
 - Het onderzoeken van de degradatie- en fragmentatiemechanismen van micro- tot nanoplastics.
 - Het bestuderen van de uitloging van additieven tijdens plasticfragmentatie en -degradatie.
- Het communiceren van projectresultaten en analyseprotocols naar wetenschappers, beleidsmakers, industrie en het brede publiek.



ANDROMEDA

Methodologie

Binnen het Andromedaproject zullen methodes voor de analyse van micro- en nanoplastics ontwikkeld en/of geoptimaliseerd worden. Een grote verscheidenheid aan methodes komt aan bod, gaande van analyses met chemische merkers, gebruik van hyperspectraalcamera's, detectie van fluorochromen en toepassingen met μ FTIR, ramanspectroscopie en elektronenmicroscopie. De analytische ondergrens van de grootte van de microplastics, is methode-afhankelijk en zal variëren van 300 μ m tot 200 nm. Het vergelijken en valideren van analytische methodes op reële stalen staat centraal. De Belgische projectpartners ILVO en VLIZ focussen hun onderzoek binnen het Andromedaproject op analysemethodes die gebruik maken van fluorochromen (Fig. 1). Door microplastics fluorescerend te maken, kunnen zij in water, sediment en biota via geautomatiseerde beeldanalyse op een kost-efficiënte wijze gekwantificeerd worden. Binnen het Andromedaproject gaat bijzondere aandacht uit naar de detectie van rubber- en verfpastikels. Versnelde degradatie van microplastics zal bestudeerd worden door middel van foto-, thermo-, bio- of chemische oxidatie. Hierbij zal ook de uitloging van additieven zoals ftalaatesters, organofosfaatesters, bisfenolen en dicarbonsuren bestudeerd worden.

Impact en resultaten

Het Andromeda-project wil een waaier van kwaliteitsgecontroleerde methodes aanleveren om micro- en nanoplastics te bepalen in de verschillende matrices van het mariene milieu: water, sediment, biota en lucht. De eigenschappen, sterktes en beperkingen van de geoptimaliseerde methodes zullen in kaart worden gebracht. Dit zal onderzoekers toelaten de juiste methode te selecteren voor hun onderzoek betreffende microplastics, gaande van burgerwetenschap en monitoring tot grootschalige onderzoeksprojecten. Hierdoor kan het project een grote impact hebben op onze kennis rond het voorkomen en de verspreiding van microplastics in het marien milieu en de opname door mariene organismen. Daarnaast wil het methodes aanbieden en ontwikkelen om degradatie van microplastics te bestuderen. Dit is een belangrijke stap in het onderzoek naar plasticdegradatie en een basis voor de productie van milieurelevante referentiematerialen.

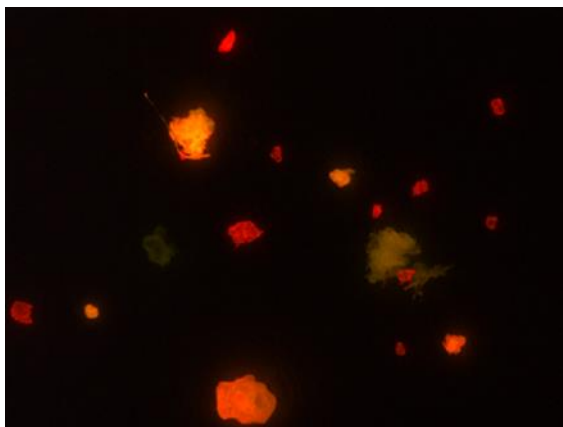


Fig. 1. Identification des microplastiques, colorés avec le colorant Nil Red.

CONTACT INFORMATIE

Algemeen Coördinator

Richard Semperé
Université d'Aix-Marseille

Belgische bijdrage

Bavo De Witte
Flanders Research Institute for Agriculture and Fisheries (ILVO)
bavo.dewitte@ilvo.vlaanderen.be

Gert Everaert
Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)
gert.everaert@vliz.be

Partners

François Galgani
Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

Andy Booth
Sintef Ocean AS

Dorte Herzke
Norwegian Institute for Air Research

Alan Deidun
University of Malta

Martin Hasselöv
University of Gothenburg

Stephan Wagner
Helmholtz-Centre for Environmental Research

Kathrin Kopke
University College Cork

Jesus Gago
Instituto Espanol de Oceanografia

Urmas Lips
Tallin University of Technology

Nathalie Tufenkji
McGill University

Bart Koelmans
Wageningen University

Nicolas Toupoint
Merinov

LINKS

<https://www.jpi-oceans.eu/andromeda>
Twitter: @Andromeda_EU