

De Onderzoeksgroepen
Structurele Biologie Brussel en NanoMicrobiologie

nodigen U graag uit op de openbare verdediging van het proefschrift van

Vjera Radoničić

ter behaling van de graad van Doctor in de bio-ingenieurswetenschappen

Gezamenlijk doctoraat met Universiteit Gent

Titel van het proefschrift:

**Optical nanomotion detection as a universal method for
assessing life from rapid antimicrobial susceptibility testing to
the search for extraterrestrial life**

Curriculum vitae

Promotoren:

Prof. dr. ir. Ronnie Willaert (VUB)

Prof. dr. Bart Devreese (UGent)

De verdediging heeft plaats op

Maandag 16 februari 2026 om 16u in

Promotiezaal D.2.01, VUB campus Etterbeek

Samenstelling van de jury

Prof. dr. Joris Messens (VUB, voorzitter)

Prof. dr. ir. Wim De Malsche (VUB)

Dr. Stefania Torino (VUB)

Prof. dr. Petra Van Damme (UGent)

Prof. dr. Kris Audenaert (UGent)

PD dr. MD Sandor Kasas (University of
Lausanne, CH)

Prof. dr. rer. nat. Jürgen Wendland

(Hochschule Geisenheim University, DE)

In 2021 behaalde Vjera Radoničić haar masterdiploma Biofysica aan de Faculteit Biologie van de Universiteit van Belgrado en startte zij een gezamenlijke doctoraatsopleiding aan de VUB en de UGent. Haar onderzoek richt zich op Optical Nanomotion Detection (ONMD) als methode om microbiële vitaliteit te beoordelen, met toepassingen in antimicrobiële gevoeligheidstesten en astrobiologie. In 2021 ontving zij een Frank de Winne FWO-beurs. Zij is eerste auteur van drie peer-reviewed publicaties, met een bijkomend eerste-auteur manuscript in revisie, en presenteerde haar werk op verschillende internationale conferenties, waarbij zij de prijs voor beste posterpresentatie ontving. Daarnaast begeleidde zij twee masterstudenten.

Abstract van het doctoraatsonderzoek

Leven, zowel bestudeerd in de zoektocht naar buitenaards leven als in de context van infecties op aarde, uit zich door nanoschaalbewegingen die worden aangedreven door interne cellulaire activiteit. Dit proefschrift onderzoekt "Optical Nanomotion Detection" (ONMD), een labelvrije methode om levende micro-organismen te identificeren door nanoschaal mechanische fluctuaties te meten die afnemen wanneer de cellulaire activiteit stopt. Met behulp van standaard optische microscopie maakt ONMD een *real-time* beoordeling van microbiële vitaliteit mogelijk, zonder kleurstoffen, chemische markers of afhankelijkheid van groeigebaseerde metingen.

Dit werk bevestigt ONMD als een robuuste, labelvrije en groeionafhankelijke methode voor het monitoren van cellulaire vitaliteit op enkelcelig niveau in diverse microbiële systemen. Een op maat gemaakte microfluidische chip werd ontwikkeld om individuele cellen in *microwells* te immobiliseren, wat stabiele langdurige observatie onder gecontroleerde omgevingscondities mogelijk maakt. ONMD werd eerst geoptimaliseerd en gevalideerd met gistmodellen, waaronder *Saccharomyces cerevisiae* en *Candida albicans*, waarbij het snel cellulaire reacties op antifungale behandelingen kon onderscheiden, fungistatische en fungicide effecten kon differentiëren en een afname in vitaliteit tijdens langdurige koude opslag van industriële brouwersgist kon detecteren. Vervolgens werd ONMD toegepast op bacteriële pathogenen die betrokken zijn bij urineweginfecties, waarbij vroege veranderingen in cellulaire activiteit een snelle discriminatie tussen antibiotica-gevoelige en resistente stammen mogelijk maakten met behulp van een compacte optische prototype-opstelling. Ten slotte werd ONMD toegepast op extremofiele micro-organismen die werden blootgesteld aan zware omstandigheden zoals straling, hoge zoutconcentraties, alkaliniteit, koude en uitdroging, wat het potentieel van de methode aantoonde als een indicator van vitaliteit die relevant is voor astrobiologie en toekomstige strategieën voor levensdetectie.

Over het geheel genomen toont dit werk aan dat ONMD een verbindend kader biedt tussen biomedische diagnostiek en ruimtewetenschap, gebaseerd op het principe dat leven niet alleen kan worden herkend aan zijn chemie, maar ook aan zijn beweging.