

De Onderzoeksgroep
High Energy Physics

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

Jethro Stoffels

ter behaling van de graad van Doctor in de wetenschappen

Titel van het proefschrift:

**Commissioning and First Data Analysis of
the Radio Neutrino Observatory in Greenland (RNO-G)**

Promotoren:

Prof. dr. Krijn de Vries (VUB)

Prof. dr. Nick van Eijndhoven (VUB)

De verdediging heeft plaats op

dinsdag 22 september 2026 om 16 u

Campus Etterbeek VUB, Pleinlaan 2, Elsene in
auditorium D.2.01

De verdediging is ook te volgen via een
livestream: N/A

Samenstelling van de jury

Prof. dr. Stijn Buitink (VUB, voorzitter)

Prof. dr. Steven Lowette (VUB)

Prof. dr. Charlotte van Hulse (VUB)

Prof. dr. Dominique Maes (VUB)

Dr. Katharine Mulrey (Radboud Universiteit
Nijmegen, NL)

Prof. dr. Christian Glaser (Technische Universität
Dortmund, DE)

Curriculum vitae

Jethro Stoffels haalde in 2022 zijn masterdiploma in de Fysica en sterrenkunde aan de VUB met een masterproef over RNO-G. Hierna zette hij dit werk verder in de context van een doctoraat. Het geleverde werk omvat initiële data analyse, met oog op kalibratie van de oppervlakte antennes van de detector gebruikmakende van radiostraling van de Melkweg. Daarnaast werd ook onderzoek verricht met als doel het opstellen van een semi analytisch algoritme om radiostraling van een secundaire deeltjescascade in ijs te modelleren. Daarnaast vervulde hij de rol van assistent voor de vakken “Inleiding Astrofysica” en “Radioastronomie”

Abstract van het doctoraatsonderzoek

Het onderzoeksdomein van astrodeeltjesfysica is een relatief jong en snel evoluerend domein vol met onopgeloste kosmische mysteries in het grotere plaatje van wetenschappelijk onderzoek. Een langdurig vraagstuk hierin betreft de bronnen en fysische processen met betrekking tot de productie van kosmische deeltjes. Kosmische deeltjes komen voor in verscheidene soorten waarvoor telkens gespecialiseerde experimenten bestaan toegespitst op een bepaalde groep. Het soort kosmisch deeltje waar de focus op ligt in dit werk zijn neutrino's. Neutrinoastronomie werd gepioneerd door het IceCube Neutrino Observatorium in 2013 met de eerste observatie van een hoogenergetische astrofysische neutrinoflux, gaande tot energieën van 10 PeV, maar stootte op een experimenteel waargenomen sterk verminderde hoeveelheid neutrino's op hogere energieën. Om deze extreem lage flux te overkomen, zijn steeds grotere detectievolumes nodig die minder dure materialen benutten. Zulke alternatieve technieken worden verkend door experimenten zoals het Radio Neutrino Observatorium in Groenland (RNO-G), gesitueerd bovenop de Groenlandse ijskap. RNO-G maakt gebruik van de kilometerschaal attenuatielengte van radiogolf detectiemethodes met als doelwit de neutrinoflux boven 100 PeV, om zo het terra incognita van het neutrinoflux landschap te exploreren. Het werk gedaan in context van deze thesis bestaat uit twee delen. Aan de datakant wordt onderzoek gedaan naar het gebruiken van het radio signaal van de Melkweg voor de detector indienststelling en om de oriëntatie van de oppervlakte LPDA antennes te kalibreren gebruikmakende van hun sterke richtingsgevoeligheid. Voor dit doeleinde worden transitiecurves gemaakt vanuit de data en daarna vergeleken met de transitiecurves voorspeld vanuit simulaties voor verschillende antenne oriëntaties. Aan de detector signaal simulatiekant wordt in dit werk een alternatief verkend voor de volledige Monte-Carlo simulaties van deeltjes cascades die beginnen in de atmosfeer en verder propageren tot in de ijslaag. Deze methode vervangt de computationeel intensieve component van de volledige simulatie in het ijs door een analytische oplossing om het cascadeprofiel en de netto ladingsdichtheid op basis van de voetafdruk op het oppervlak te berekenen en combineert dit met een semi-analytisch model voor het genereren van het resulterende radiosignaal.