

Juryrapport

De Zeeuw-Van Dishoeck Afstudeerprijs voor Sterrenkunde 2018

J.S.G. (Joey) Mombarg MSc (Radboud Universiteit Nijmegen)

Detection and characterization of Jovian S-bursts

De masterscriptie *Detection and characterization of Jovian S-bursts* van Joey Mombarg is een indrukwekkend stuk werk. Het werkstuk onderzoekt de mogelijkheden voor het automatisch detecteren van radio-uitbarstingen van het gecombineerde Jupiter – Io systeem. De magnetosfeer van de planeet Jupiter wordt door de vele vulkaanuitbarstingen op het oppervlakte van de maan Io gevuld met geladen deeltjes. Tegelijkertijd glipt Io, door het verschil in de rotatieperiode van Jupiter en de omlooperperiode van Io, door het magneetveld van Jupiter heen. Deze configuratie leidt er toe dat er regelmatig krachtige elektrostatische ontladingen plaats vinden, de zogeheten ‘S-bursts’ uit de titel. Door de sterkte van Jupiters magneetveld is de straling van deze uitbarstingen het sterkst op zeer laag-frequente radio-golflengtes, die vanaf de Aarde, vanwege de beperkte doorlaatbaarheid van onze atmosfeer, alleen met gespecialiseerde antennes kunnen worden waargenomen. Het is dan ook geen verrassing dat de scriptie ook een blik vooruit werpt, op de mogelijkheid om deze *S-bursts* te kunnen waarnemen met de Nederlandse antennes van het ‘Netherlands-China Low-Frequency Experiment (NCLE)’ op de Chinese Chang’e-4 satelliet die afgelopen mei met groot succes is gelanceerd en die nu zijn rondjes draait achter onze Maan.

In zijn masterscriptie beschrijft Joey eerst de theorie achter de *S-bursts* and laat vervolgens zien, aan de hand van waargenomen uitbarstingen met de Nançay radio-interferometer, hoe goed verschillende numerieke algoritmes zijn in het automatisch oppikken van deze uitbarstingen in de datastroom van de detector. Na een beschouwing van de functionaliteit van de verschillende methodes, analyseert Joey vervolgens hoe uit de gemeten uitbarstingen informatie over de magnetosfeer van Jupiter kan worden afgeleid, met een vergelijking ten opzichte van de literatuur. Na deze analyse aan de hand van de Nançay detector wordt vervolgens een toepassing op de datastroom van NCLE bekeken. De conclusie van het werk is dat met name het gebruik van een Radon transformatie op een twee-dimensionale Fourier transformatie van de data een beloftevolle methode is om de fysische eigenschappen van de Jupiter magnetosfeer af te leiden.

De jury was onder de indruk van de scriptie door de volledigheid van het werk als mede de wat gewaagde keuze van het onderwerp. De studie van de magnetosfeer van Jupiter is geen ‘main-stream’ sterrenkunde, maar juist in de wat ‘obscure’ hoeken valt vaak wetenschappelijk veel te halen bij het beschikbaar komen van nieuwe technologieën zoals laag-frequente radio waarnemingen. De jury waardeert daarom ook de keuze van de student om toch aan dit ‘donkere hoekje’ van de sterrenkunde te werken en zijn (radio)licht hier op te laten schijnen. De scriptie geeft een mooi afgerond overzicht van theorie, detectie, analyse en toekomst. De kwaliteit van schrijven was zeer hoogstaand en de scriptie is zeer goed leesbaar. Ook de jury heeft weer nieuwe dingen geleerd en dat is waar het in de wetenschap om gaat!

Prof. dr. K.H. (Koen) Kuijken, hoogleraar sterrenkunde Universiteit Leiden

Prof. dr. P.J. (Paul) Groot, hoogleraar sterrenkunde Radboud Universiteit Nijmegen en Universiteit van Kaapstad

De jury vergaderde op 26 oktober 2018 onder leiding van Prof. dr. A.P. IJzerman, secretaris natuurwetenschappen KHMW. Tevens was ter vergadering aanwezig Drs. S. van Manen, secretaris.