

Juryrapport

Martinus van Marum Prijs 2017 - Ingenieurswetenschappen

Zeer geleerde doctor De Geus,

Het is mij een bijzonder genoegen u hier vandaag te mogen begroeten als winnaar van de Martinus van Marum Prijs 2017. De prijs, die is ingesteld door de J.C. Ruigrok Stichting en wordt uitgereikt door de Koninklijke Hollandse Maatschappij der Wetenschappen. De prijs is bedoeld als aanmoedigingsprijs voor onderzoekers op het gebied van natuurwetenschappen en techniek, die niet langer dan vijf jaar geleden zijn gepromoveerd. De toekenning rouleert over vijf wetenschapsgebieden. Dit jaar staat de prijs in het teken van de ingenieurswetenschappen, in het bijzonder werktuigbouwkunde, lucht- en ruimtevaart, maritieme en civiele techniek.

Namens de door de Maatschappij ingestelde beoordelingscommissie, maak ik u graag deelgenoot van onze bevindingen, en in het bijzonder van de overwegingen die geleid hebben tot de selectie van uw voordracht. De commissie was zeer te spreken over het niveau van de inzendingen, zowel in termen van academische kwaliteit als in termen van maatschappelijke relevantie. Het is buitengewoon inspirerend om te zien hoeveel creativiteit en vakmanschap er in het ingenieurswetenschappelijke onderzoek aan de dag wordt gelegd, en hoe dat onderzoek leidt tot daadwerkelijke innovaties ten dienste van de samenleving. De selectie was dan ook niet gemakkelijk.

Uw dissertatie: *From damage to fracture, from micro to macro: a systematic study of ductile fracture in multi-phase microstructures* verdedigd op 3 mei 2016, beschrijft onderzoek naar de invloed van microstructurele kenmerken op de sterkte en vervormbaarheid van hoogwaardige meergefasematerialen, zoals staal, voor geavanceerde toepassingen in, onder meer, de automobielindustrie. Om redenen van brandstofconsumptie en emissies moet dat staal zo min mogelijk gewicht toevoegen aan het voertuig, terwijl er om redenen van veiligheid geen concessies mogen worden gedaan aan de sterkte. Dergelijke hoogwaardige staalkwaliteiten hebben een complexe microstructuur, met harde deeltjes in een zachte, vervormbare matrix van ferriet. De praktische toepassing van dergelijk staal wordt vooralsnog echter belemmerd door onvoorspelbaar materiaalgedrag.

U heeft, op basis van micromechanische numerieke simulaties, een methode ontwikkeld, waarmee uit structuurkenmerken op microschaal het faalgedrag van het materiaal op macroschaal voorspeld kan worden, onder verschillende belastingcondities. Daarmee heeft u opgehelderd waar en hoe scheuren of breuken op microschaal ontstaan, en hoe zij propageren in de zachte materiaalfase, om uiteindelijk te resulteren in macroscopische scheuren of breuken. U heeft gezorgd voor de doorbraak waarmee het mogelijk is om microstructurele fenomenen in meergefasematerialen te representeren én interpreteren, in hun volle drie-dimensionale complexiteit. Dat geldt niet alleen voor gesimuleerde microstructuren, maar ook voor scans van microstructuren in échte materialen, die in grote aantallen beschikbaar komen uit laboratoriumonderzoek. Dankzij de toepassing van Fast Fourier transformatie kunt u met een acceptabele rekentijd voorspellen hoe een materiaal met bepaalde microstructuurkenmerken zich onder verschillende belastingcondities zal gedragen. Uw model is experimenteel gevalideerd voor tweefasenstaal, maar de methode is evenzeer toepasbaar voor voorspelling van het faalgedrag van andere geavanceerde materialen met complexe microstructuren.

In het sterke deelnemersveld was u degene die, nóg meer dan andere kandidaten, uitblonk in productiviteit, met niet minder dan twaalf publicaties in internationale wetenschappelijke tijdschriften, waarvan tien als eerste auteur. Daarnaast heeft u nog zeven conference papers op uw naam, waarvan drie als eerste auteur. Die uitzonderlijke productiviteit is nog opmerkelijker, als we in aanmerking nemen dat u gedurende uw promotieproject veertien Bachelorprojecten en een Masterproject begeleid heeft. Dat alles heeft u niet gehinderd om uw proefschrift binnen vier jaar af te ronden, met een promotie cum laude aan de TU Eindhoven.

Wie schrijft die blijft, lijkt uw motto. Gegeven de omvang van uw proefschrift heeft u het de beoordelingscommissie niet gemakkelijk gemaakt om uw stelling nr 7 te falsifiëren, die luidt: *Focus op kwantiteit in wetenschappelijke output gaat voorbij aan pluriformiteit, kritische vragen en creativiteit*. De beoordelingscommissie wil daarom expliciet de kanttekening plaatsen, dat de Martinus van Marum Prijs niet dankzij, maar ondanks de omvang van uw proefschrift, ruim 200 pagina's, aan u wordt toegekend. Een dergelijke omvang is juist in de ingenieurswetenschappen eerder uitzondering dan regel.

Wat de beoordelingscommissie ook heeft meegewogen is uw nauwe samenwerking met Tata Steel, IJmuiden, in alle stadia van het onderzoek, en de implementatie van uw model in de Tata-organisatie gedurende een valorisatieproject van vier maanden na afronding van uw promotie. Het past bij uitstek bij onderzoek in de ingenieurswetenschappen om zowel op academische impact als op de toepassingspraktijk te koersen. Op beide fronten heeft u excellent gepresteerd.

De commissie is ook gecharmeerd van uw actieve internationale oriëntatie. Die gaat in uw geval veel verder dan het deelnemen aan internationale conferenties en workshops. In het verbeteren van de rekenkundige efficiëntie van uw model heeft u nauw samengewerkt met onderzoekers van het Franse lucht- en ruimtevaartlaboratorium, ONERA, en de Tsjechische Technische Universiteit in Praag. Inmiddels heeft u Eindhoven en IJmuiden vaarwel gezegd en bent u, met een Rubiconbeurs van NWO, naar Zwitserland vertrokken, als post-doc bij EPF Lausanne. In de wetenschap kunnen wij allen alleen maar winnen bij het delen van kennis en creativiteit, en het is evident dat u gedijt in het internationale wetenschapsbedrijf.

De Martinus van Marum Prijs is bij uitstek bedoeld als een aanmoedingsprijs. Aanmoediging heeft u, denken wij, niet meer nodig, maar het geldelijke blijk ervan kunt u vast wel goed gebruiken. Namens de beoordelingscommissie wil ik u van harte feliciteren met de Martinus van Marum Prijs 2017, voor uw excellente onderzoek in de ingenieurswetenschappen.

Prof. dr. ir. J. (Job) van Amerongen, oud-hoogleraar regeltechniek Universiteit Twente

Prof. dr. S.J.M.H. (Suzanne) Hulscher, hoogleraar waterbeheer i.h.b. de watersystemen Universiteit Twente

Prof. dr. ir. M.P.C. (Margot) Weijnen, hoogleraar proces- en energietechnologie Technische Universiteit Delft

De juryvergadering vond plaats op 7 april 2017 en werd voorgezeten door Mr. R.E. Rogaar, oud-bestuurslid/penningmeester KHMW. Daarnaast waren ter vergadering aanwezig Prof. dr. A.P. IJzerman (wetenschappelijk secretaris) en Drs. S. van Manen (secretaris).