

4TU.AMI: Applied Mathematics Institute in 2019

Steeds meer technologische sectoren hebben een sterke behoefte aan geavanceerde en toepassingsgerichte wiskundige kennis en expertise. Binnen het programma van 4TU.AMI worden de krachten gebundeld en ligt de focus in eerste instantie op de onderzoeksgebieden/SRO's (Strategic Research Orientations) Energy, Water, Big Data, Health en het nieuwe gebied Resilience. Daarnaast wordt geïnvesteerd in Blended Learning waar een sterke behoefte aan expertise en voorbereiding is vanuit het serviceonderwijs wiskunde en de aansluiting HBO-WO.

Organisatie

De organisatie van 4TU.AMI bestaat uit een wetenschappelijk directeur, een bestuur en een managementteam. Het dagelijks beheer wordt verzorgd door de wetenschappelijk directeur en de secretaris, daarbij ondersteund door de secretaresse en PR-medewerker. Het onderzoek is georganiseerd binnen de SRO's, waarin de vier TU's zijn vertegenwoordigd. Deze SRO's fungeren als een platform waarmee de kennis en expertise van de vier TU's ten goede komt aan technologische bedrijven en kennisinstellingen.

Belangrijkste activiteiten in 2019

Onderwijs

Op de jaarlijkse InterTU-studiedag (23 oktober 2019) wisselen docenten (serviceonderwijs) wiskunde hun ervaringen uit. Dit jaar kwamen onder andere digitale onderwijstools aan bod.

De 4TU.AMI-projectgroep Blended Learning heeft sinds de start in 2016 meerdere initiatieven gestart en ontwikkeld. Diverse vakken zijn inmiddels voorzien van digitale leermiddelen en online toetsing, zowel in het eigen onderwijs als in het schakelonderwijs en het serviceonderwijs. Ook is er in 2018 een repository¹ ingericht waarin digitaal onderwijsmateriaal beschikbaar wordt gesteld aan docenten. Het project heeft de aandacht getrokken van de CvB's en de minister van OCW en wordt binnen SURF als boegebeeldproject beschouwd. Door het project is er bij de vier technische universiteiten meer digitaal en blended materiaal ontwikkeld: zo is er in Delft het Project Innovation Mathematics Education (PRIME) en is in Eindhoven de facultaire groep Education Innovation (EdIn) opgericht. In april 2019 heeft de projectgroep de succesvolle conferentie *Mathematics Education: the next decade and beyond* georganiseerd.

Samen met het Duitse wiskunde-instituut Matheon organiseerde 4TU.AMI wederom de Mathekalender, een jaarlijkse wiskundewedstrijd voor middelbare scholieren. De resultaten voor 2019 zijn op het moment van schrijven nog niet bekend.

Onderzoek

Het jaarlijkse 4TU.AMI-congres had in 2019 het thema *Mathematics of Deep Learning*. Deep learning is erg populair in toepassingen van machine learning en AI, bijvoorbeeld in zelfsturende auto's, spraakherkenning en medische beeldvorming. Op dit congres spraken internationale experts over hun wiskundige onderzoek op het gebied van deep learning.

Het SRO Energy heeft meerdere conferenties georganiseerd en aanvragen ingediend, waaronder een Perspectiefvoorstel en een Zwaartekrachtvoorstel (momenteel in beoordelingsfase). Verschillende aanvragen zijn toegekend (OP Oost, TKI, NWO, RVO, NOW TOP, NOW-ORC en NWO OTP).

Het artikel "Mathematics for Big Data" van het SRO Big Data (Alessandro Di Bucchianico, Laura Iapichino, Nelly Litvak, Frank van der Meulen en Ron Wehrens) is geselecteerd voor The Best Writing on Mathematics 2019. Het artikel belicht hoe verschillende methoden uit

¹ <https://oncourse.tue.nl/equilla/4TU.AMI/>

wiskunde en statistiek kunnen gebruikt worden om de immer groeiende toevloed van data te beheersen.

Het SRO Health is sterk betrokken bij het 4TU-programma Precision Medicine, waarin diagnostiek wordt verbeterd door middel van integratie met deep learning en medische beeldvormingstechnieken. In 2019 was het SRO Health betrokken bij evenementen als *AI in Health* (UT), *Enabling Data-Driven Methods for Inverse Problems in 3D Imaging* (Lorentz-workshop) en bij het eerdergenoemde congres *Mathematics of Deep Learning*.

Het SRO Water is bezig met de voorbereiding van een Perspectiefvoorstel. In 2020 zal ook vanuit dit SRO het boek *Mathematics of Marine Modeling* worden gepubliceerd in de serie Mathematics of Planet Earth bij Springer.

Het SRO Resilience, verbonden aan het interdisciplinaire 4TU-programma DeSIRE, heeft zich snel ontwikkeld: al 13 partners zijn aangesloten bij het project, er zijn 4 conferenties/workshops georganiseerd en er zijn 26 publicaties verschenen van de DeSIRE TT'ers sinds de start in juni 2018. Er zijn vijf thema's gedefinieerd, namelijk de resilience van steden, transport, water, energie, en voedselsystemen. Deze thema's werken samen op de terreinen van het denken in termen van resilience, methodiek om resilience en onzekerheid daarin te modelleren, te kwantificeren, en te meten (hierin is wiskunde en statistiek uiteraard sterk vertegenwoordigd), en het coördineren en het besturen van systemen om resilience te verbeteren. Leden van DeSIRE (TT'ers en staf) zijn eind 2019 betrokken bij 7 H2020-voorstellen, 2 NWA-voorstellen, en 7 NWO-voorstellen.

Overige valorisatie

4TU.AMI heeft verschillende verzoeken voor financiering toegekend, waaronder voor SWI 2019. De Studiegroep Wiskunde met de Industrie (SWI) werd in 2019 in Wageningen georganiseerd. Gedurende een week buigen wiskundigen zich over wiskundige vragen uit het bedrijfsleven. Zo vroeg Synopsis naar de optimale plaatsing van verbindingen op chips en wilde KWR Water kunnen voorspellen wanneer waterfilters verzadigd zijn. Bij alle problemen bleek wiskunde een essentiële bijdrage te kunnen leveren aan de oplossing.

Om het contact met het bedrijfsleven te versterken, heeft 4TU.AMI in 2019 wederom een Company Event georganiseerd, dit keer met als thema digital twins. Bedrijven waarderen het dat zij via AMI de 4TU-wiskundigen in één keer kunnen bereiken. Daarnaast is 4TU.AMI regelmatig aanwezig bij congressen en events om wiskunde zichtbaarder te maken voor andere disciplines en bedrijven; zo had AMI een stand bij het jaarlijkse NWO-innovatiefestival TEKNOLOGY, waar de verbinding tussen wetenschappelijke disciplines, maatschappelijke organisaties en het bedrijfsleven centraal staat.

Verder is de directeur van 4TU.AMI vicevoorzitter van de commissie Innovatie van PWN, die de innovatie in bedrijfsleven en kennisinstellingen door samenwerking wil helpen bevorderen.

Agenda voor 2020

4TU.AMI zal zich blijven inzetten om te fungeren als verbindende factor tussen de wiskundegroepen van de vier TU's. Via de SRO's zal 4TU.AMI de samenwerking met het bedrijfsleven en kennisinstellingen verder versterken. Er is duidelijk behoefte aan een verbindend netwerk tussen de bedrijven en de universiteiten. Daarom zal 4TU.AMI ook de Company Events regelmatig blijven organiseren. Verder zullen de lopende jaarlijkse evenementen zoals de InterTU studiedag en het Spring Congress worden gecontinueerd. Omdat het project Blended Learning ten einde loopt in 2020, is 4TU.AMI aan het nadenken over nieuwe initiatieven en projecten op het gebied van onderwijs. Tot slot gaat 4TU.AMI in 2020 een NWO Zwaartekrachtvoorstel voorbereiden.

In 2020 zal er een directeurswissel plaatsvinden binnen 4TU.AMI: Kees Vuik (TUD) zal vanaf juli worden opgevolgd door Johann Hurink (UT).

Organisatie van 4TU.AMI in 2019

Wetenschappelijk directeur	prof.dr.ir. Kees Vuik (TUD)
Bestuur	prof.dr. Joost Kok (decaan UT) prof.dr. Johan Lukkien (decaan TU/e) prof.dr. Jaap Molenaar (vervanger decaan WUR) prof.dr. John Schmitz (decaan TUD) (voorzitter)
Managementteam	prof.dr. Luc Florack (TU/e) prof.dr.ir. Arnold Heemink (TUD) prof.dr. Jaap Molenaar (WUR) prof.dr. Anton Stoorvogel (UT)
Secretaris	L. Baggen MA (TU/e)
Secretaresse	Dorothee Engering (TUD)
PR-medewerkers	drs. Emiel van Elderen (TUD)
Projectgroep Blended Learning	prof.dr. Hans Cuypers (TU/e; coördinator) dr. Bart van den Dries (TUD) dr. Joost van Opheusden (WUR) dr. Jan Willem Polderman (UT) Caroline de Wit (TUD; projectondersteuning)
Stuurgroep Blended Learning	dr.ir. Marko Boon (TU/e) dr. Maarten de Gee (WUR) prof.dr. Stephan van Gils (UT; voorzitter) dr. Jan van der Veen (4TU.CEE) prof.dr.ir. Kees Vuik (TUD)
Coördinatoren SRO's	Big Data: dr. Nelly Litvak (UT) Energy: prof.dr. Johann Hurink (UT) Health: prof.dr. Stephan van Gils (UT) Water: dr. Henk Schuttelaars (TUD) Resilience: dr. George van Voorn (WUR)