

Clara Stegehuis

Faculteit EWI  
Universiteit Twente  
c.stegehuis@utwente.nl

Francesca Arici

Mathematisch Instituut  
Universiteit Leiden  
f.arici@math.leidenuniv.nl

**Proof by example** Portretten van vrouwen in de Nederlandse wiskunde

# Birgit Sollie

In de nieuwe rubriek ‘Proof by example’ portretteren Clara Stegehuis en Francesca Arici beurtelings vrouwen in de Nederlandse wiskunde. Als eerste een portret van Birgit Sollie, promovenda aan de VU Amsterdam. Zij doet onderzoek naar stochastische processen en wiskundige biologie. In dit interview vertelt ze over haar onderzoek, en haar motivatie voor wiskunde.

*Wanneer was je voor het eerst geïnteresseerd in wiskunde?*

“Op de middelbare school vond ik wiskunde altijd al leuk en ik was er ook goed in. Maar ik koos eerst om bouwkunde te studeren. Dat bleek toch niets voor mij te zijn. Omdat ik de wiskundevakken daar ook heel leuk vond, ben ik naar wiskunde overgestapt.”

*Een goede keuze?*

“Jazeker. Na het eerste jaar had ik daar meteen wel door dat ik op mijn plek zat. Ik vond het heel leuk om de abstractie van de wiskunde te zien, en de toepasbaarheid van de wiskunde op zo veel verschillende gebieden.”

*En wist je ook al snel dat je na je studie verder wilde gaan met onderzoek?*

“In het tweede jaar van mijn master begon ik na te denken over wat ik na mijn studie wilde. Ik had toen het gevoel dat ik nog niet klaar was met leren, en dat ik

ook graag verder wilde gaan met wiskunde op een hoog niveau. In een PhD kan dit allebei, dus besloot ik om hiervoor te gaan.”



Birgit Sollie

*Waar gaat je onderzoek eigenlijk over?*

“Mijn onderzoek gaat over stochastische populatieprocessen. Je kunt bijvoorbeeld denken aan de groei of krimp van een dierenpopulatie, maar ook aan de fluctuaties van het aantal moleculen in een cel. Mijn onderzoek richt zich specifiek op populatieprocessen waar ook een achtergrondproces aanwezig is dat de populatiegroei beïnvloedt. Zo kan bijvoorbeeld het klimaat of de natuur een achtergrondproces zijn dat de groei van een dierenpopulatie beïnvloedt. De groei van moleculen kan bijvoorbeeld beïnvloed worden door de temperatuur.

Mijn onderzoek bekijkt deze populatieprocessen op een abstract niveau als een tweedimensionaal proces: het groeiproces, gecombineerd met het achtergrondproces.”

*En wat wil je te weten komen over deze populatieprocessen?*

“In mijn onderzoek schatten we de parameters van de populatieprocessen, terwijl we het achtergrondproces niet kunnen observeren. Dit laatste maakt het wiskundig gezien erg lastig. Ook al kunnen we het achtergrondproces niet observeren, het heeft wel invloed op je observaties.

Je kunt daardoor bijvoorbeeld niet zomaar een likelihood opstellen en zo maximum likelihood-schatters bepalen. Maar dit maakt het ook juist interessant: we kunnen door alleen het populatieaantal te observeren toch alle parameters van zowel het populatieproces als het achtergrondproces schatten!”

*Kun je deze schatters ook testen op echte data?*

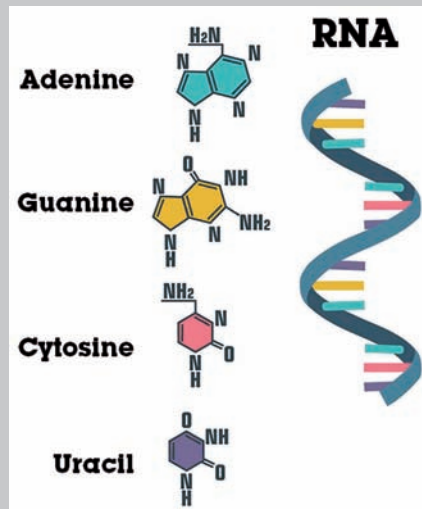
“In simulaties kunnen we sowieso testen of onze schatters werken op data die we zelf gemaakt hebben, en daaruit blijkt dat onze methodes inderdaad werken. Nu ben ik bezig met de volgende stap: kijken hoe onze schatters het doen op echte data over het aantal RNA-moleculen in cellen. Het achtergrondproces is dan een combinatie van heel veel verschillende factoren, zoals de temperatuur van de cel. Al deze factoren worden geregeld door je cellen, en die bepalen of de productie van RNA omhoog of juist omlaag gaan. Het zou mooi zijn als we dit achtergrondproces met mijn schatters uit de data kunnen halen. De eerste resultaten zien er al veelbelovend uit.”

*Wat vind je het meest interessante probleem waar je in de afgelopen tijd aan hebt gewerkt?*

“Een tijdje geleden hebben we onderzocht wat er gebeurt als individuen van een populatie zich over een netwerk kunnen bewegen, maar je niet kunt zien hoe ze zich bewegen. Dit voegt nog een extra moeilijkheidsgraad toe in combinatie met het niet-observeerbare achtergrondproces. Ook dan kunnen we alle parameters van het populatieproces en het achtergrondproces schatten. Dit vond ik zelf een hele leuke uitdaging.”

*Op welk resultaat ben je het meest trots?*

“Ik ben niet per se meer of minder trots op mijn verschillende resultaten. Toch denk ik dat de publicatie van je eerste artikel altijd het meest bijzonder blijft.”



De groei van het aantal RNA-moleculen kun je beschrijven met een populatieproces.

*Is er nog een grote uitdaging die je later zou willen onderzoeken?*

“Tot nu toe heb ik vooral parameters van modellen geschat. Maar ik denk dat het ook heel interessant zou zijn om non-parametrische schattingsmethoden toe te passen. Dan schat je niet parameters van een model, maar schat je bijvoorbeeld een hele kansverdeling. We nemen nu namelijk vaak aan dat processen exponentieel zijn, en dan hoeven we alleen de parameter van het exponentiële proces te schatten. Deze aanname is wiskundig gezien erg handig, maar natuurlijk niet altijd realistisch. Het kan namelijk ook best zijn dat bijvoorbeeld de sterfte in je populatie niet volgens een exponentiële verdeling gaat. De vraag is dan: kunnen we de hele verdeling van het sterfteproces schatten?”

*En op toepassingsgebied?*

“Het zou me ook heel leuk lijken om me meer op de toepassing te focussen. Nu hou ik me vooral bezig met het abstracte proces dat heel veel verschillende toepassingen kan beschrijven. Het lijkt me ook interessant om me meer met de specifieke biologische toepassingen bezig te houden. Ik denk bijvoorbeeld dat mijn

onderzoek ook heel goed op infectieziekten toegepast kan worden.”

*Naast je onderzoek geef je ook soms presentaties voor middelbare scholieren over wiskunde. Wat vind je hier leuk of belangrijk aan?*

“Wiskunde is toepasbaar op zo veel verschillende gebieden, en je kunt het overal terugzien. Op de middelbare school had ik dit helemaal niet door, terwijl ik dat nu juist het mooie aan wiskunde vind. Ik vind het dus heel leuk om dit te laten zien aan middelbare scholieren of studenten, om ze hopelijk geïnteresseerd te maken voor wiskunde.”

In 1986 werd European Woman in Mathematics (EWM) opgericht. Een organisatie die zich inzet om de rol van vrouwen in de wiskunde te promoten. In 2013 ontstond er ook een Nederlandse afdeling, de EWM-NL.

*Je hebt ook in het bestuur van EWM-NL gezeten.*

“Bij EWM ben ik bijvoorbeeld betrokken geweest bij het mentornetwerk. Hier kunnen vrouwen in de wiskunde een mentor aanvragen: een meer ervaren wiskundige onderzoeker. Deze mentor is iemand van buiten je universiteit of vakgroep, waar je af en toe mee kunt afspreken om vragen of problemen waar je tegenaan loopt mee te bespreken.”

*Tot slot: wat vind je leuk, of juist niet leuk aan het doen van onderzoek?*

“Ik vind het heel leuk dat je altijd blijft leren, en wiskunde op een hoog niveau kan blijven doen. Wat ik wel jammer vind, is dat je onderzoek vaak alleen doet. Je hebt wel samenwerkingen, maar het grootste deel van je onderzoek doe je toch achter je eigen bureau. Daarom vind ik het ook wel fijn dat je je onderzoek kunt afwisselen met onderwijs, om ook die interactie met studenten te hebben.”