

Losse eindjes

Dit semester doen we op de Universiteit van Amsterdam een klein experiment. Voor de honoursprogramma's van de bacheloropleidingen scheikunde en wiskunde bieden we een gemeenschappelijk vak aan met de titel *Knopentheorie en Moleculen*. In dit vak behandelen we eerst de wiskundige basis van knopen, zoals: wat is precies een wiskundige knoop? Wanneer zijn twee knopen equivalent, en hoe kan je twee knopen onderscheiden door middel van knopeninvarianten? Het wiskundige hoogtepunt is de constructie van het Jonespolynoom, maar daarna volgt er nog een heel gedeelte over toepassingen in de scheikunde, zoals geknoopte eiwitten en DNA-strengen, dat eindigt met een practicum waarin de studenten zelf zulke moleculen op de computer simuleren.

Bovendien hadden we het geluk dat we voor ons vak ook Erica Flapan konden strikken om twee gastlezingen te geven. Zij is niet alleen de hoofdredacteur van de *Notices of the AMS*, maar ook de auteur van het boek *Knots, Molecules, and the Universe: An Introduction to Topology* en een expert in het vakgebied van topologische scheikunde (of moet ik chemische topologie zeggen?). In een van haar lezingen had ze het onder meer over welke knopen er zoal in eiwitten kunnen opduiken en hoe die knopen erin komen.

Daar zit precies het wrijvingsvlak tussen de wiskunde en de scheikunde. Om het zich gemakkelijk te maken, beschouwen wiskundigen een knoop als een gesloten lus in de ruimte. In de

praktijk start je natuurlijk eerst met een open streng, waarin je een 'knoop' legt en dan pas verbind je de uiteinden aan elkaar. Pas helemaal op het einde wordt de 'knoop' een 'echte (wiskundige) knoop', maar als scheikundige of bioloog ben je wel geïnteresseerd in hoe die knoop tot stand kwam en vaak ook hoe je dat kan vermijden, want een geknoopt eiwit kan soms voor heel wat medische problemen zorgen. Wiskundig is dit een uitdaging, want net zoals je niet precies kan vastleggen wanneer een draad door het oog van een naald is, is het moeilijk te zeggen of een open streng al geknoopt is of niet.

In de topologie zijn de banaalste dingen het moeilijkst hard te maken, maar juist dat levert vaak interessante nieuwe inzichten op. Neem nu nog maar het feit dat een verzameling strengen altijd een even aantal eindpunten heeft, is niet zo triviaal als het lijkt. Het was zelfs het onderwerp van de lezing van Thomas Rot op het Wintersymposium van het KWG. In dit nummer brengt hij een uitgebreid verslag van deze lezing, waarin hij vertelt tot welke interessante wiskunde al die losse eindjes kunnen leiden. ↩

Raf Bocklandt, hoofdredacteur

Korteweg-de Vries Instituut, Universiteit van Amsterdam