

## WISKUNNEND WISKE

### DE KINKENDE KABELS



### OPGAVE 3

In het midden van het eiland Amoras staat een grote berg waardoorheen een nauwe tunnel is gehouwen lopende van west naar oost. Doorheen deze tunnel lopen juist 300 elektrische kabels die moeten instaan voor de communicatie onder de bewoners van het eiland. Echter is men tijdens het plaatsen van deze kabels vergeten de uiteinden te labelen. Daardoor weet niemand welk eindpunt van een kabel ten oosten van de berg bij welk eindpunt aan de westkant hoort.

Wiske heeft een plan om de kabels te ontwarren met beperkte middelen. Zij kan aan weerszijden van de berg uiteinden van kabels met elkaar verbinden en terug loskoppelen zoveel ze wil. Het is dus toegestaan om meer dan twee kabeluiteinden met elkaar kort te sluiten. Wiske beschikt ook over een eenvoudig apparaat dat toelaat om te meten of twee kabels aan de andere kant van de berg met elkaar verbonden zijn of niet. Ze staat er echter wel alleen voor.

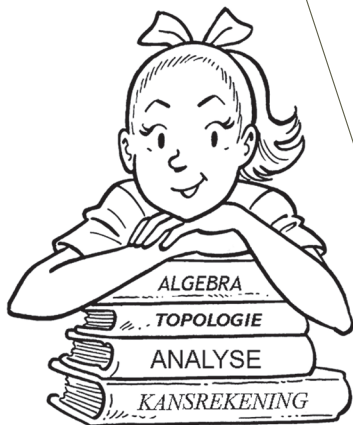
Welk is het minimum aantal keer dat Wiske de berg moet oversteken om met deze eenvoudige middelen alle 300 kabels te ontwarren?

Beschrijf nauwkeurig de te volgen werkwijze, toon aan dat deze werkt en bewijs ook dat ontwarren met minder oversteken onmogelijk is.

### WISKUNDIG WEETJE

Alhoewel Wiske de kabels weet te ontwarren in slecht een klein aantal oversteken, moet ze toch een grote hoeveelheid aan metingen uitvoeren bij iedere oversteek. Dit is vergelijkbaar met een modern fototoestel waarbij in 1 enkele shot tot wel 20 miljoen metingen worden uitgevoerd. De grote hoeveelheid data verkregen bij deze metingen moet vervolgens worden gecomprimeerd in het toestel om meer foto's te kunnen opslaan.

Dit is een probleem binnen de signaalverwerking, een deelgebied van de elektrotechniek en de toegepaste wiskunde. In de praktijk is het echter niet altijd mogelijk om zoveel metingen uit te voeren, bijvoorbeeld wanneer de sensors te duur zijn. Dit is onder andere het geval bij holografie en echografie. Een van de onderzoeksproblemen is het reconstrueren van dit type beelden door gebruik te maken van de zogenaamde Compressed Sensing techniek. Hierbij kan men de compressiestap overslaan en onmiddellijk de gecomprimeerde data verkrijgen door veel minder metingen. Dit laat toe om in de toekomst de resolutie van deze apparaten te verhogen.



Vrije  
Universiteit  
Brussel