

## Wiskunnend wiske – De kinkende kabels

In deze opgave van wiskunnend wiske was het probleem dat er 300 elektrische kabels door een berg liepen die men niet had gelabeld tijdens het plaatsn ervan. Daardoor wist men niet welk eindpunt van een kabel aan één kant hoorde bij welk eindpunt van de kabel aan de andere kant van de berg. De opdracht was om een werkwijze te beschrijven om deze 300 kabels te ontwarren door zo min mogelijk de berg over te steken. Men kon wel gebruik maken van een machine die kan meten of twee kabels aan de ander kant met elkaar verbonden zijn of niet. Ook was het belangrijk dat je langs een kant van de berg meer dan twee kabels met elkaar kon verbinden.

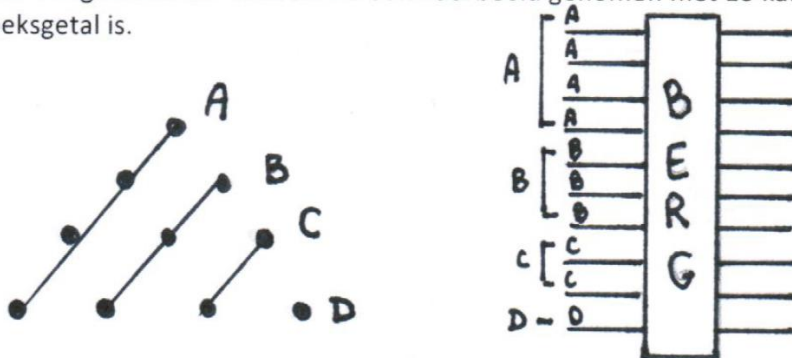
Volgens de methode die wij gebruikt hebben, kan men met enkel twee keer de berg oversteken de 300 kabels ontwarren.

We zijn begonnen met langs één kant van de berg groepjes kabels te maken en elk groepje te labelen.

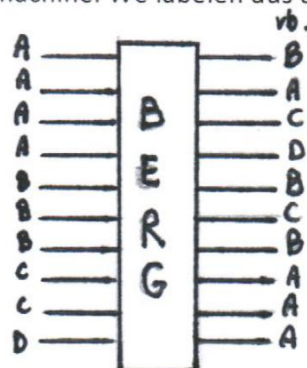
Eén groepje dat 1 kabel telt (groep D), dan een groepje met 2 kabels (groep C), een groepje met 3 kabels (groep B). Het volgende groepje telt telkens een kabel meer dan het vorige groepje. Er zullen in dit geval 24 groepjes zijn waarvan het grootste groepje 24 kabels bevat. Hierop zijn we gekomen door het feit dat 300 een driehoeksgetal is. Een driehoeksgetal is een getal dat men kan voorstellen door puntjes in een gelijkzijdige driehoek. Hierin telt elke laag een puntje extra als de laag erboven. Ook telt elke zijde evenveel puntjes, wat logisch is aangezien het een gelijkzijdige driehoek is.



In de tekening hieronder hebben we een voorbeeld genomen met 10 kabels wat ook een driehoeksgetal is.

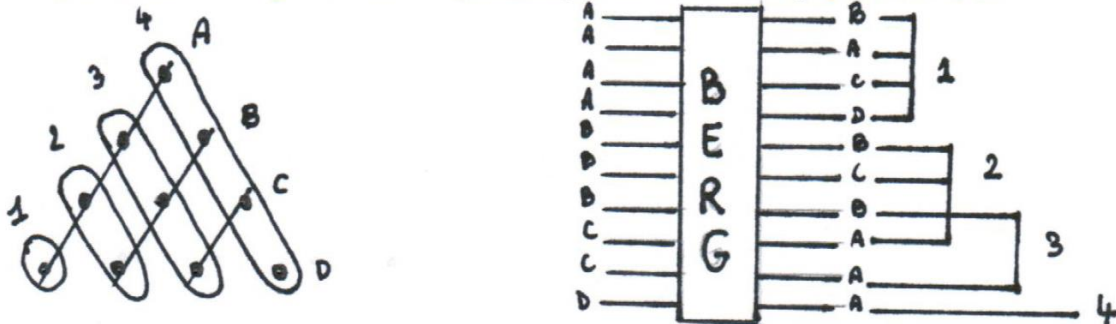


Nu we de kabels hebben verdeeld in groepjes langs de ene kant van de berg, moeten we nu de berg voor de eerste keer oversteken. Hier meten we welke kabels tot welke groepen behoren aan de hand van de machine. We labelen dus de kabels die tot de juiste groep behoren.



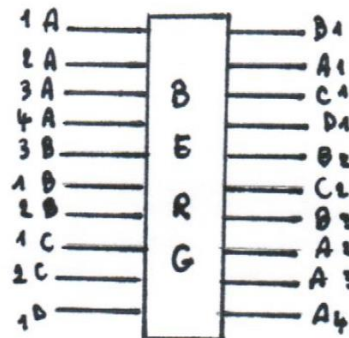
Nu maken we aan deze kant van de berg nieuwe groepjes waarvan opnieuw één groepje uit 1 kabel bestaat, een ander groepje uit twee, nog één uit drie kabels enzovoort.

Belangrijk bij het vormen van de nieuwe groepjes is dat de kabels die in de vorige groepjes samen zaten nu niet meer tot dezelfde groepen behoren. Hiermee bedoelen we dat de kabel die alleen in een groep zat nu moet behoren tot de groep met het meeste aantal kabels, 24 kabels. Op de tekening hieronder is het duidelijker te zien wat we precies bedoelen.



(Op dit moment zijn langs de rechterkant alle kabels al gelabeld: A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>)

Nu we opnieuw langs deze kant de groepjes hebben verdeeld en gelabeld per groep, steken we terug de berg over. Hier maken we eerst de vorige groepering los en meten dan welke kabels tot die nieuwe groepen behoren met behulp van de machine. Nu weten we welk eindpunt van de kabel aan de ene kant van de berg overeenkomt met welk eindpunt aan de andere kant.



Nu zijn alle kabels gelabeld met twee keer de berg te hebben overgestoken. In alle voorbeelden hebben we de methode aangetoond met 10 kabels en 4 groepen, maar dit kan je gemakkelijk uitbreiden tot 300 kabels met 24 groepen.