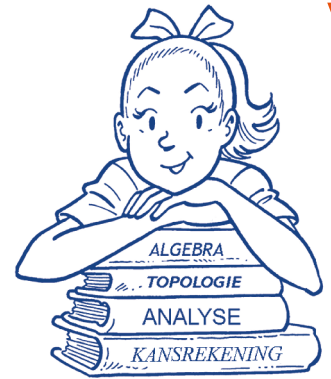


WISKUNNEND WISKE



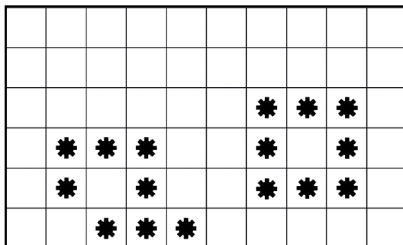
© 2017, Standaard Uitgeverij, Antwerpen, België

DE LASTIGE LANDMIJNEN

OPGAVE 2

Lambik werd door de teletijdmachine honderd jaar teruggeflitst en komt terecht in de Westhoek, op het einde van Wereldoorlog I. De vijand heeft net een nieuw wapen uitgevonden: *landmijnen*.

Sergeant Krimson krijgt opdracht om een mijnenveld aan te leggen voor de loopgraven van de vijand. Hij gaat zeer systematisch te werk en verdeelt een strook 'niemandsland' in 6 rijen van elk 10 vierkante cellen, waarin hij mijnen gaat plaatsen. Hij weet ook dat het leger aan de overkant beschikt over slimme ontminners, waaronder Lambik. Daarom gaat Krimson de 16 mijnen die hij van zijn chef gekregen heeft willekeurig verdelen over de cellen van het veld. Hij hoopt op die manier dat Lambik geen patroon gaat vinden in het mijnenveld. Een mogelijke congruatie van het mijnenveld ziet er als volgt uit:



Professor Barabas heeft in allerijl een mijndetectietoestel gebouwd en flitst dat samen met Wiske naar de Westhoek om Lambik te helpen. De werking van het toestel is gebaseerd op de straling die door de nieuwe springstof in de mijnen wordt verwekt. Wanneer Lambik in een cel staat (hopelijk zonder mijn onder zijn voeten) gaat het toestel de straling van de 8 naburige cellen (of minder als je op de rand van het mijnenveld staat) opmeten en aanduiden in welke cellen er een mijn ligt. Dit uniek en uiterst nuttig toestel staat echter nog niet op punt. Indien er in de naburige cellen meer dan 6 mijnen liggen, wordt de straling te groot en ontploft het toestel.

Wiske vraagt zich af of het het de moeite loont om het toestel mee te nemen bij een ontminningszending. Daarom stelt zij voor om te schatten hoeveel cellen (zonder mijn) er in een mijnenveld kunnen liggen met meer dan 6 naburige mijnen. Zij noemt zulke cellen *gevaarlijk*.

Jij kan Wiske hiebij helpen: als je weet dat de mijnen volledig willekeurig gelegd worden, hoeveel gevaarlijke cellen kan je gemiddeld verwachten in een Krimson-mijnenveld? Merk op dat er twee soorten gevaarlijke cellen zijn. Je kan deze zien op bovenstaand voorbeeld.

- Geef voor beide soorten gevaarlijke cellen apart het gemiddelde aantal. Geef uitleg bij de berekeningen.
- Wat gebeurt er als je de breedte van het mijnenveld en het totaal aantal mijnen verdubbelt? Leg uit.

WISKUNDIG WEETJE:

Over de hele wereld liggen nog zowat 100 miljoen antipersoonsmijnen verspreid. Jaarlijks worden ruim 20000 mensen verminkt of gedood door landmijnen.

Een *ground-penetrating radar (GPR)* of *bodemradar* wordt gebruikt om de locatie en vorm van verborgen objecten te bepalen. Hij kan op die manier ook gebruikt worden bij het opsporen van landmijnen die onder de grond verborgen liggen.

Luc van Kempen, verbonden aan de vakgroep "Elektronica en Informatica (ETRO)" van de Vrije Universiteit Brussel, heeft voor zijn doctoraatsonderzoek in 2006 een aantal wiskundige algoritmes en analyses ontwikkeld die de verwerking van gegevens uit een GPR kunnen verbeteren. In het geval van humanitaire ontminning moet men immers met 100% zekerheid kunnen zeggen dat men alle verborgen landmijnen heeft gevonden.

