

## Wereldrecord blobspringen

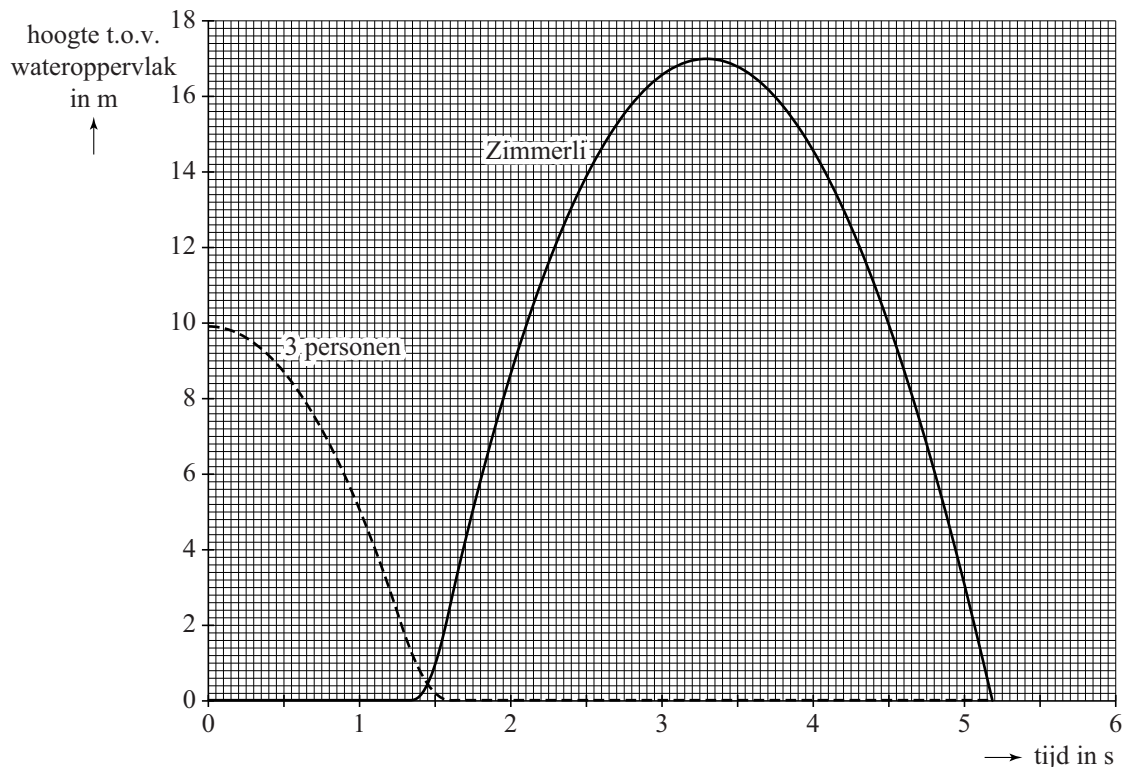
In juni 2011 werd het wereldrecord blobspringen verbeterd door Reto Zimmerli. Zie de fotomontage in figuur 1. Voor deze afbeelding zijn diverse na elkaar gemaakte foto's van de recordpoging samengevoegd tot één beeld. Zes van deze foto's zijn ook apart weergegeven op de uitwerkbijlage. Links sprong een groep van drie personen tegelijk van een hoge toren. Ze landden op het uiteinde van een met lucht gevulde zak op het water, de blob. Hierdoor werd Zimmerli, die diep weggezakt in het andere uiteinde van de blob lag te wachten, de lucht in geschoten.

figuur 1



Van de beweging van de deelnemers aan deze recordpoging is met behulp van een videometing een  $(h, t)$ -diagram gemaakt. Zie figuur 2. De hoogte is gemeten ten opzichte van het wateroppervlak.

figuur 2



Tijdens de val ondervindt de groep van drie personen weerstand.  
De drie personen die op de blob vallen, raken de blob op  $t = 1,27$  s.  
Figuur 2 is ook op de uitwerkbijlage weergegeven.

- 3p 7 Bepaal, met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage, de snelheid waarmee de groep de blob raakt. Geef in deze figuur aan hoe je aan je antwoord komt.

Als de drie personen op  $t = 1,27$  s de blob raken, begint er in de blob een drukgolf te bewegen van de groep naar Zimmerli.

Op  $t = 1,34$  s komt de drukgolf bij Zimmerli aan.

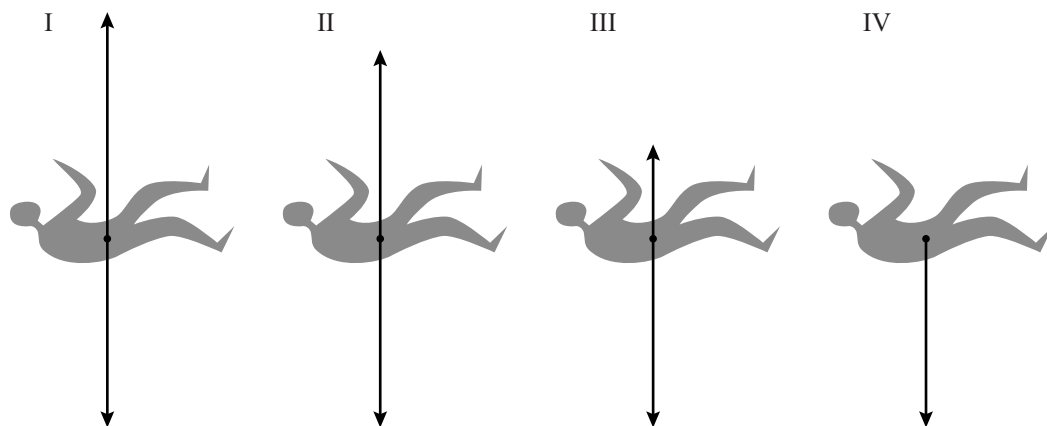
- 3p 8 Toon aan of de snelheid waarmee die drukgolf beweegt gelijk is aan de geluidssnelheid in lucht. Maak daarvoor eerst een beredeneerde schatting van de afstand waarover de drukgolf reist. Gebruik hierbij figuur 1.

Uit de videometing volgt dat Zimmerli tijdens de lancering door de blob een gemiddelde versnelling omhoog heeft ondergaan van  $1,78 \cdot 10^2 \text{ m s}^{-2}$ . Zimmerli heeft een massa van 80 kg.

- 3p 9 Bereken de gemiddelde kracht omhoog die de blob tijdens de lancering op Zimmerli heeft uitgeoefend.

Foto 3 op de uitwerkbijlage toont Zimmerli op weg naar het hoogste punt.

- 1p 10 Geef aan in welke van de onderstaande tekeningen I, II, III of IV de krachtvector of de krachtvectoren op Zimmerli in verticale richting op dat moment juist is of zijn weergegeven.



De groep van drie personen met een gezamenlijke massa van 300 kg viel over een afstand van 9,9 m omlaag. Zimmerli heeft een massa van 80 kg.

- 3p 11 Bereken de hoogte die Zimmerli maximaal had kunnen bereiken als alle energieverliezen verwaarloosd mogen worden.

De luchtweerstand is niet verwaarloosbaar, waardoor Zimmerli bij deze recordpoging minder hoog kwam dan de maximale hoogte die hij zou kunnen bereiken. Op de uitwerkbijlage staan nog drie mogelijke verklaringen voor het niet bereiken van de maximale hoogte.

- 2p 12 Geef op de uitwerkbijlage van elke verklaring aan of deze juist of onjuist is.