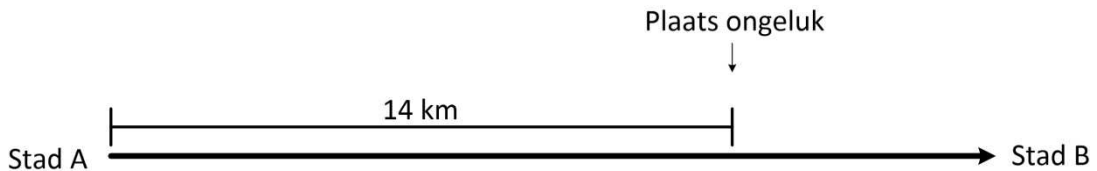


1 CONGESTIE EN SCHOKGOLVEN

1.1 Ongeluk op de snelweg

Gegeven twee steden A en B en een snelweg daartussen, zoals aangegeven in onderstaande figuur.



In deze opdracht wordt alleen gekeken naar het verkeer dat van Stad A naar Stad B rijdt. De snelweg is twee keer tweestrooks, met een capaciteit van 2100 voertuigen/uur/rijstrook. De dichtheid bij capaciteit is voor de snelweg 20 vtg/km/rijstrook en bij stremming 100 vtg/km/rijstrook. De intensiteit op de snelweg is 3200 vtg/uur.

- Wat is de dichtheid van het verkeer op de snelweg?
- Wat is de snelheid van het verkeer op de snelweg? Wat zal de snelheid zijn als de capaciteit van de snelweg bereikt is? Hoe is het verband tussen deze twee te verklaren?
- Om 10:00 gebeurt er een ongeluk, op 14 km vanaf het begin van de snelweg. Deze plek is aangegeven in de figuur. Een half uur lang is daarom één van de twee rijstroken geblokkeerd. Schets in een grafiek de k-q diagrammen van de snelweg en de bottleneck, zonder waarden aan te geven. Geef ook de schokgolf en faseveranderingen aan. Nummer de belangrijke punten en licht ze toe.
- Wat is de intensiteit van de file die achter het ongeluk ontstaat?
- Wat is de dichtheid van de file die achter het ongeluk ontstaat?
- Met welke snelheid beweegt de achterkant van de file over de snelweg?
- Vul de grafiek van vraag c aan met getalwaarden. Geef voor elk belangrijk punt de dichtheid en intensiteit aan.
- Schets het plaats-tijd diagram van de situatie op de snelweg. Neem op de plaats-as 0 tot 20 km, en voor de tijd-as 9:45 tot 11:15. Geef de schokgolf en faseveranderingen aan, en geef voor elk van deze de snelheid aan waarmee deze over de snelweg beweegt.
- Wat betekent het begrip fileterugslag?
- Bereken het tijdstip en de plaats waarop de file opgelost is.

1.2 Loslopende kippen

Op een snelweg met 2x2 stroken is een vrachtwagen met kippen verongelukt, waardoor 200 kippen loslopen op de weg. Het gevolg is dat de volledige doorgang is versperd en dus een stilstaande file ontstaat achter het ongeluk. De snelheid van het verkeer op de weg bij volledige benutting van de capaciteit is 120 km/h, de kritische dichtheid is gelijk aan 20 vtg/km/strook. De intensiteit van het verkeer op de weg op het tijdstip van het ongeluk is 3900 vtg/h. Het doel van deze analyse is om te bepalen hoe snel de 200 kippen moeten worden gevangen om ervoor te zorgen dat er geen file ontstaat op het knooppunt 30 kilometer stroomopwaarts van het ongeluk.

- Bereken de capaciteit van de weg.

Aangenomen wordt dat de voertuigen in de wachtrij 5 meter lang zijn en dat er 2 meter ruimte zit tussen twee voertuigen die staan te wachten.

- Bereken de stremmingsdichtheid en teken het fundamenteel diagram.
- Bereken de schokgolfsnelheid van de file.

Zodra alle kippen zijn gevangen worden in één keer beide rijstroken weer vrijgegeven en kan het verkeer weer doorrijden.

- Bereken de schokgolfsnelheid van de oplossing van de file.
- Hoe snel moeten de kippen worden gevangen?