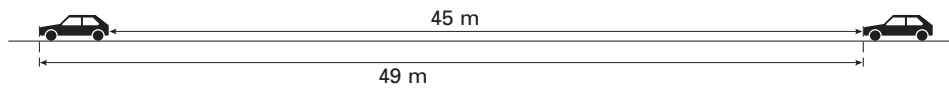


## Verkeersdichtheid

We gaan uit van de volgende (denkbeeldige) situatie (zie figuur 1).

Op een weg rijden auto's met een snelheid van 80 kilometer per uur. De auto's houden een onderlinge afstand van 45 meter. De lengte van een auto is 4 meter. Per auto is dus 49 meter snelweg nodig.

figuur 1



Langs deze weg staan borden met daarop de tekst: "Houd 2 seconden afstand".

- 3p 1  Onderzoek of in de gegeven situatie de auto's hieraan voldoen.

De volgende vragen gaan over wegen met veel verkeer.

Als het drukker wordt op de weg, gaan de auto's langzamer rijden en ook dicht op elkaar.

De *verkeersdichtheid*, dat is het aantal auto's per kilometer weg, neemt dus toe.

Voor het verband tussen de snelheid van het verkeer en de verkeersdichtheid stelde de Amerikaanse verkeerskundige dr. Bruce Greenshields in 1935 de volgende formule op:

$$k = k_{max} \cdot \left(1 - \frac{v}{v_{max}}\right)$$

Hierbij is

- $v$  de snelheid van het verkeer in kilometer per uur,
- $v_{max}$  de snelheid van het verkeer in kilometer per uur als men niet door andere automobilisten in zijn snelheid belemmerd wordt,
- $k$  de verkeersdichtheid en
- $k_{max}$  het maximale aantal auto's per kilometer weg.

Bij een gegeven snelheid is de doorstroming  $q$  het aantal auto's dat per uur een bepaald punt passeert als ze zo dicht mogelijk op elkaar rijden. Zo dicht mogelijk betekent hier dat de bestuurders de kleinste onderlinge afstand kiezen die nog voldoende verkeersveiligheid garandeert.

Voor  $q$  geldt:  $q = v \cdot k$ .

We gaan uit van de volgende situatie.

Op een weg is  $v_{max}$  gelijk aan 88. Het verkeer rijdt achter elkaar aan met een snelheid van 72 kilometer per uur. Alle auto's zijn 4 meter lang. Er passen dus maximaal 250 auto's op een kilometer; in dit geval is  $k_{max}$  gelijk aan 250.

- 3p 2  Bereken de doorstroming  $q$  van deze weg.

De volgende vragen gaan over een snelweg met in beide richtingen twee rijstroken. Op elke rijstrook is  $k_{max}$  gelijk aan 250 en  $v_{max}$  gelijk aan 160.

Met behulp van de gegeven formules  $k = k_{max} \cdot \left(1 - \frac{v}{v_{max}}\right)$  en  $q = v \cdot k$  kan afgeleid worden

dat voor elke rijstrook van deze weg geldt:  $q = 250v - 1,5625v^2$ .

- 3p 3  Toon aan dat deze laatste formule uit de twee andere formules afgeleid kan worden.

De doorstroming  $q$  van een rijstrook hangt dus af van de snelheid waarmee gereden wordt.

- 3p 4  Bereken met behulp van differentiëren bij welke snelheid  $q$  het grootst is.