

Opgave 3 File

Het aantal auto's dat gebruik maakt van de autosnelweg A2 tussen Amsterdam (Holendrecht) en Utrecht (Oudenrijn) neemt steeds maar toe. Deze weg is opgedeeld in 7 stukken. Voor elk stuk is het gemiddelde aantal motorvoertuigen voor een door-de-weekse dag berekend. Zie tabel 2.

tabel 2

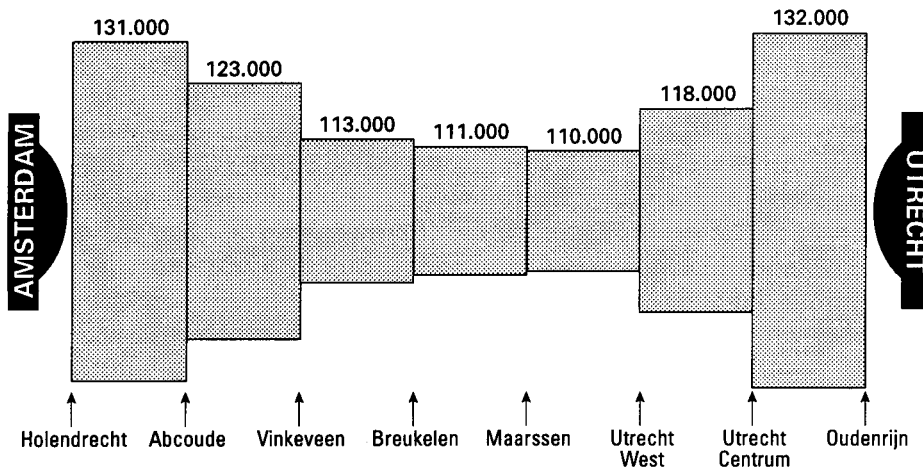
traject	1987			1990		
	personen- auto's	vracht- auto's	motor- voertuigen	personen- auto's	vracht- auto's	motor- voertuigen
Holendrecht-Abcoude	102.100	12.900	115.000	117.800	13.200	131.000
Abcoude-Vinkeveen	95.000	12.000	107.000	110.600	12.400	123.000
Vinkeveen-Breukelen	87.000	11.000	98.000	101.600	11.400	113.000
Breukelen-Maarssen	85.200	10.800	96.000	99.800	11.200	111.000
Maarssen-Utrecht West	83.500	10.500	94.000	99.100	10.900	110.000
Utrecht West-Utrecht C	90.600	11.400	102.000	106.100	11.900	118.000
Utrecht C-Oudenrijn	101.200	12.800	114.000	118.700	13.300	132.000

Verkeersintensiteiten op de A2 in de corridor Amsterdam-Utrecht in beide richtingen samen per etmaal

- 4p 8 □ Op welk traject is de stijging van het aantal motorvoertuigen tussen 1987 en 1990 relatief (procentueel) het grootst? Licht je antwoord toe.

Van de aantallen motorvoertuigen in 1990 uit tabel 2 is ook een grafiek gemaakt. Zie figuur 2. Het is goed dat de aantallen erbij staan, want het aflezen van deze waarden zou lastig zijn.

figuur 2



Er bestaat een lineair verband tussen de totale hoogte van een staaf en het bijbehorende aantal motorvoertuigen.

- 5p 9 □ Teken een staaf die hoort bij 155 000 motorvoertuigen. Geef duidelijk aan hoe je de hoogte van die staaf vastgesteld hebt.

Eindexamen wiskunde A havo 1998 - II

Het spreekt vanzelf dat er op een drukke weg als de A2 regelmatig files ontstaan. In tabel 3 staan gegevens over die files in de jaren 1987 en 1990.

tabel 3	1987		1990	
	aantal files	zwaarte km·min	aantal files	zwaarte km·min
traject				
Holendrecht-Abcoude	22	7054	24	9824
Abcoude-Vinkeveen	83	27199	148	67292
Vinkeveen-Breukelen	29	11822	31	12413
Breukelen-Maarssen	14	8165	45	15954
Maarssen-Utrecht West	9	2981	16	6299
Utrecht West-Utrecht C	12	3796	3	1226
Utrecht C-Oudenrijn	44	17169	11	3092
totaal	213	78186	278	116100

Files op de A2 in de corridor Amsterdam-Utrecht

De zwaarte van een file (in $\text{km} \cdot \text{min}$) wordt berekend door de lengte van de file (in km) te vermenigvuldigen met de duur van de file (in minuten). Een file van 5 km lengte die 30 minuten duurt, heeft dus een zwaarte van $150 \text{ km} \cdot \text{min}$. In tabel 3 lees je bijvoorbeeld af dat in 1987 de 22 files op het traject Holendrecht-Abcoude samen een zwaarte hadden van $7054 \text{ km} \cdot \text{min}$.

Hieronder staan twee uitspraken:

- a De gemiddelde zwaarte van alle files is in 1990 groter dan in 1987.
- b Hoe groter het aantal motorvoertuigen op een traject, hoe meer files op dat traject.

- 4p 10 Zeg van elke uitspraak of hij op grond van de gegevens in tabel 2 en/of tabel 3 waar is of niet. Licht je antwoorden toe.

De zwaarte van een file is afhankelijk van de lengte en de tijdsduur van de file. Als je de zwaarte vast neemt, bijvoorbeeld $150 \text{ km} \cdot \text{min}$, zijn er allerlei combinaties van lengte en tijdsduur mogelijk. Deze mogelijkheden kunnen in een grafiek worden getekend, waarbij op de horizontale as de lengte (in km) is uitgezet en op de verticale as de tijdsduur (in minuten).

- 4p 11 Teken de grafiek voor files met een zwaarte van $150 \text{ km} \cdot \text{min}$. Licht je werkwijze toe.

Stel dat de ontwikkeling die in tabel 3 te zien is, zich in de jaren na 1990 zou voortzetten. Dan zou het totaal aantal files op deze weg wel eens enorm groot kunnen worden. Daarbij maakt het wel verschil of de ontwikkeling van het totaal aantal files van 1987 tot 1990 het begin was van een lineair groeiproces of van exponentiële groei. Zowel met lineaire groei als met exponentiële groei is het totaal aantal files in 1999 te berekenen. De twee uitkomsten zijn niet gelijk.

- 6p 12 Hoeveel verschillen de twee uitkomsten? Licht je antwoord toe.