

# Eindexamen wiskunde A 1-2 havo 2002-I

## EPO

Uit de wielersport komen de laatste jaren regelmatig berichten over dopinggebruik. Wielrenners lijken steeds vaker naar verboden middelen te grijpen om hun prestaties te verhogen. Een van de meest genoemde stoffen is *erythropoëtine*, kortweg EPO. Dit middel bevordert de aanmaak van rode bloedlichaampjes, waardoor de zuurstoftransportfunctie van het bloed wordt vergroot. Je gaat hierdoor beter presteren. De *hematocrietwaarde* is de hoeveelheid rode bloedlichaampjes als percentage van de totale hoeveelheid bloed. Die hematocrietwaarde stijgt dus als een wielrenner EPO gaat gebruiken.

Bij een wielervedstrijd in 1997 heeft men de hematocrietwaarde van een aantal wielrenners gemeten. Daarvan staan de meetresultaten in tabel 1.

tabel 1

Hematocrietwaarde	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Frequentie	2	3	5	11	15	8	4	3	2

Hematocrietwaarde	50	51	52	53	54	55	56	57
Frequentie	1	0	0	1	2	0	0	1

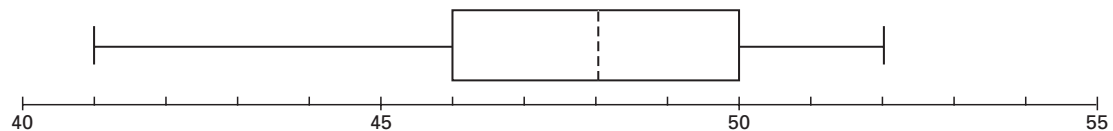
- 4p 5  Bereken de gemiddelde hematocrietwaarde van deze wielrenners.

Ook in 1998 en 1999 heeft men bij deze wielervedstrijd van een aantal wielrenners de hematocrietwaarde gemeten.

In 1998 was de gemiddelde hematocrietwaarde 45,9.

De hematocrietwaarden uit 1999 zijn verwerkt in onderstaande boxplot.

boxplot



- 4p 6  Toon aan dat, op grond van de boxplot, de gemiddelde hematocrietwaarde in 1999 zeker groter was dan in 1998.

In de rest van deze opgave gaan we er van uit dat voor wielrenners die geen EPO gebruiken, geldt:

de hematocrietwaarde is normaal verdeeld met een gemiddelde van 45 en een standaardafwijking van 2,7.

- 5p 7  Hoeveel procent van de wielrenners die geen EPO gebruiken, heeft een hematocrietwaarde die hoger is dan 46? Licht je antwoord toe.

Het gebruik van EPO is lastig aan te tonen, maar de hematocrietwaarde kan wel worden gemeten. Iedere wielrenner met een te hoge hematocrietwaarde krijgt een startverbod opgelegd. De UCI, de internationale wielerbond, hanteert een grens van 50. Volgens de UCI is er voor een wielrenner met een hematocrietwaarde boven die grens een gezondheidsrisico wanneer hij aan wedstrijden deelneemt. Een te hoge hematocrietwaarde is geen bewijs voor EPO-gebruik, want sommigen hebben van nature een hoge hematocrietwaarde en zijn dus 'onschuldig'.

Volgens sommigen is die grens van 50 te streng. Er zouden dan te veel onschuldige wielrenners worden gestraft met een startverbod.

Deze critici stellen voor de grens te veranderen. Van de wielrenners die geen EPO gebruiken, zal dan 1% een startverbod krijgen wegens een te hoge hematocrietwaarde.

- 4p 8  Hoe groot zou die nieuwe grens moeten zijn? Licht je antwoord toe.