

**h De melkboer**

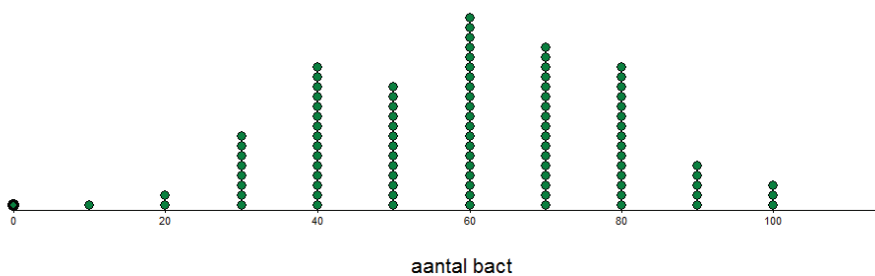
East Coast Milk (ECM) is een bedrijf in de VS dat elke dag melk bij honderd boeren in de regio ophaalt. Voordat de melk in de transporttank gaat, wordt bij elke boer een monster van de melk genomen. In het laboratorium van ECM wordt de melk onderzocht op het voorkomen van bacteriële vervuiling. Daartoe wordt in elk monster het aantal bacteriën per centiliter (cl) geteld.

De Public Health Service (PHS), verantwoordelijk voor de kwaliteitsbewaking, stelt als eis een maximum van 80 bacteriën per cl. In de tabel zie je een frequentietabel van de gevonden waarden in de honderd monsters van een dag. Het gemiddelde is gelijk aan 59 bacteriën per cl en de standaardafwijking is 20,3 bacteriën per cl. Er zijn bij deze gegevens nog twee andere representaties gemaakt, zie figuur 1 en figuur 2.

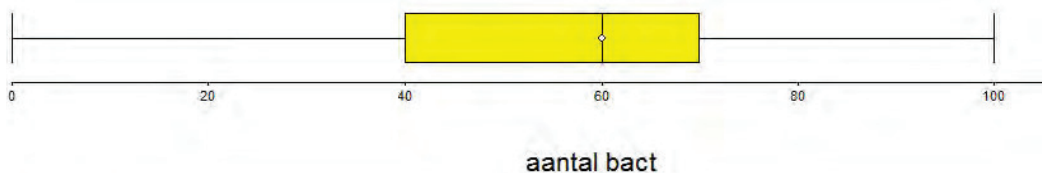
**tabel**

aantal bacteriën	frequentie
0	1
10	1
20	2
30	8
40	15
50	13
60	20
70	17
80	15
90	5
100	3
<b>totaal</b>	<b>100</b>

**figuur 1**



**figuur 2**



- 1 Welke van deze drie representaties is/zijn niet geschikt om het aantal overschrijdingen van de PHS norm vast te stellen? Licht je antwoord toe.

De totale hoeveelheid melk die elke dag wordt opgehaald, heet een **dagproductie**.

- 2 In de honderd monsters zitten gemiddeld 59 bacteriën per cl. Is dit ook het gemiddelde van de gehele dagproductie? Licht je antwoord toe.

Het laboratorium let goed op uitschieters omdat die op bijzonderheden kunnen wijzen. Vaak zijn dat meetfouten. Het laboratorium gebruikt de volgende vuistregel:

Een uitschieter ligt buiten het interval  $\text{mediaan} \pm 1,5 \times \text{interkwartielafstand}$ .

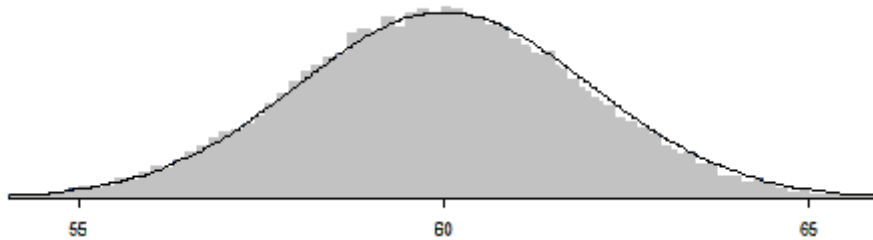
- 3 Ga na hoeveel uitschieters er zijn. Bij welke zou het om een meetfout kunnen gaan?

De twee monsters met de laagste waarde worden opnieuw gemeten. Dat levert in beide gevallen een waarde van 50 bacteriën per cl op.

- 4 Beredeneer, zonder een berekening te maken, dat met deze nieuwe meetwaarden het gemiddelde groter wordt en de standaardafwijking kleiner wordt.

**5** Beredeneer wat er verandert aan de mediaan.

Men weet uit ervaring dat de monsters representatief zijn voor de dagproductie. Voor elke dagproductie wordt een 95% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddeld aantal bacteriën per cl gemaakt. Op een dag is het monstergemiddelde 60 bacteriën per cl en de standaardafwijking 20 bacteriën per cl. Deze waarden gebruikt men als modelgegevens voor de dagproductie. Er is van het gemiddeld aantal bacteriën per cl in de honderd monsters een steekproevenverdeling gemaakt. Zie figuur 3.

**figuur 3****6** Bepaal het 95% betrouwbaarheidsinterval bij deze steekproevenverdeling met behulp van de vuistregels voor een normale verdeling. Bepaal hiervoor eerst de standaardafwijking, hiervoor kun je figuur 3 gebruiken. Omschrijf de betekenis van dit interval.

Als zowel het gemiddelde als de standaardafwijking van het aantal bacteriën per cl in de dagproductie kleiner zijn dan respectievelijk 60 en 20, heeft dat gevolgen voor het 95% betrouwbaarheidsinterval.

**7** Beredeneer wat die gevolgen zijn.