

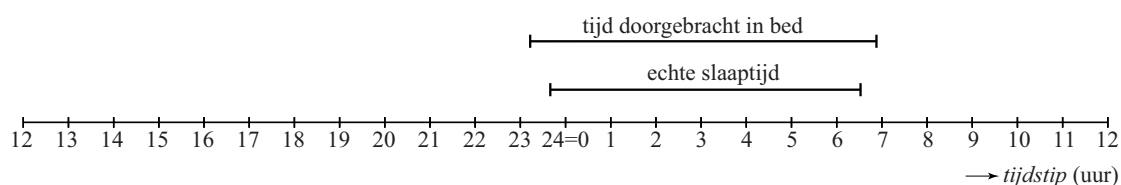
## Slaaponderzoek bij de San

In moderne samenlevingen hebben veel mensen een slaapprobleem. Sommige onderzoekers zijn van mening dat de aanwezigheid van allerlei soorten van kunstmatig licht daarbij een rol speelt. Over de slaapgewoonten van mensen die niet beschikken over kunstmatig licht is veel minder bekend. Daarom is er slaaponderzoek verricht bij verschillende bevolkingsgroepen in Afrika. In deze opgave gaan we in op dit onderzoek bij een van die bevolkingsgroepen, namelijk de San.

Verschillende leden van deze bevolkingsgroep kregen bij dit onderzoek een apparaatje om hun pols. Hiermee wordt bijgehouden op welke tijdstippen iemand naar bed gaat, in slaap valt, wakker wordt en opstaat. Het apparaatje geeft deze gegevens elke 24 uur weer in een zogenoemd actogram.

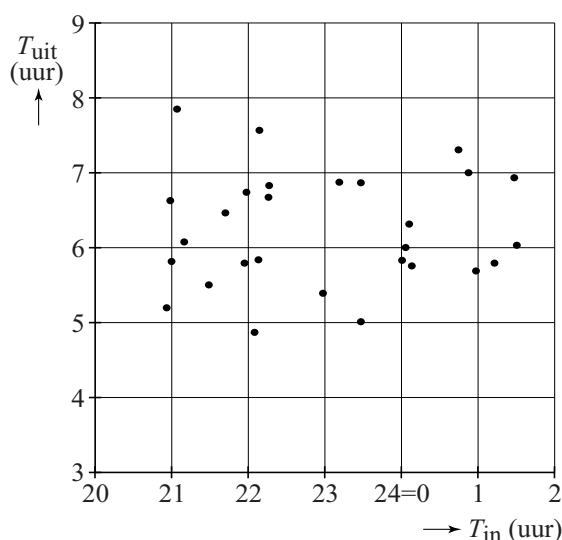
In figuur 1 zie je een actogram van deelnemer San-19.

**figuur 1 actogram van San-19**



Van deze deelnemer zijn alle actogrammen van de periode 15 januari tot en met 11 februari geanalyseerd. Er is onder andere gezocht naar een verband tussen het tijdstip van naar bed gaan  $T_{in}$  en het tijdstip van opstaan  $T_{uit}$ . Daartoe zijn  $T_{in}$  en  $T_{uit}$  weergegeven in een spreidingsdiagram. Zie figuur 2, die ook op de uitwerkbijlage staat.

**figuur 2 spreidingsdiagram actogrammen van San-19**



- 2p 5 Geef in de figuur op de uitwerkbijlage aan welk punt in het spreidingsdiagram afkomstig is van het actogram van deelnemer San-19 in figuur 1.

Van deelnemer San-19 is de spreidingsbreedte van  $T_{\text{in}}$  ... keer zo groot als de spreidingsbreedte van  $T_{\text{uit}}$ .

- 3p 6 Bereken welk getal er op de puntjes moet staan. Je kunt hierbij gebruikmaken van de figuur op de uitwerkbijlage. Geef je antwoord in één decimaal.

Op grond van figuur 2 trekken de onderzoekers de volgende twee conclusies:

- I Er lijkt bij deelnemer San-19 geen verband te zijn tussen  $T_{\text{in}}$  en  $T_{\text{uit}}$ .
- II De verdeling van de tijdstippen  $T_{\text{in}}$  lijkt bij deelnemer San-19 niet op een normale verdeling.

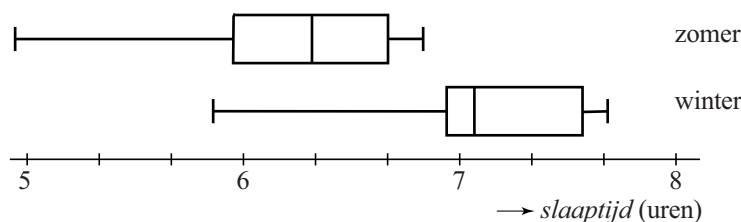
- 4p 7 Geef bij elke conclusie een geldig argument dat de onderzoekers gebruikt zouden kunnen hebben ter onderbouwing van die conclusie.

Niet alle tijd die in bed wordt doorgebracht is echte slaaptijd. Vaak is er tijd nodig om in slaap te komen of blijft iemand 's morgens nog even liggen na het wakker worden. Uit metingen bij deelnemer San-19 is gebleken dat hij om daadwerkelijk 8 uur te slapen, 9 uur in bed moet liggen.

- 4p 8 Onderzoek in hoeveel van de gemeten nachten deelnemer San-19 zich aan de stelregel 'minstens 8 uur slaap per nacht' gehouden heeft. Gebruik de figuur op de uitwerkbijlage.

Het onderzoek is eenmaal in de zomer en eenmaal in de winter uitgevoerd. Van elke deelnemer aan het onderzoek is zowel van de zomerperiode als van de winterperiode de gemiddelde echte slaaptijd berekend. Deze gemiddelde slaaptijden van alle deelnemers zijn weergegeven in twee boxplots. Zie figuur 3.

**figuur 3**



De onderzoekers trekken op basis van dit onderzoek de volgende twee conclusies:

- I Bij de deelnemers aan het onderzoek is het verschil tussen de echte slaaptijd in de zomerperiode en de slaaptijd in de winterperiode groot.
- II Bij de deelnemers aan het onderzoek is de slaaptijd in de zomer gemiddeld 53 minuten korter dan de slaaptijd in de winter.

- 4p 9 Leg bij elk van deze twee conclusies uit of je die wel of niet kunt trekken op grond van figuur 3. Gebruik waar mogelijk een vuistregel van het formuleblad.