Test jezelf

Werk zelfstandig. Je mag een rekenmachine en het afzonderlijke formuleblad gebruiken. Noteer je aanpak, tussenuitkomsten, eenheden en conclusies.

1 Het reparatiecentrum

Een reparatiecentrum verzamelt samengestelde onderzoekscijfers. De tabel toont individuele wachttijden uit een vooronderzoek. Een tweede, geschikte aselecte steekproef van 144 onafhankelijke reparaties heeft $\overline{X} = 18$ minuten en $S = 9$ minuten. Voor steekproefgemiddelden is de normale benadering geschikt.

Wachttijd (min)	Aantal
0 tot 10	32
10 tot 20	18
20 tot 30	7
30 tot 40	3

a Beschrijf de vorm van de verdeling in de tabel en beoordeel een normaal model voor deze individuele tijden.

b Bij een simulatie wordt steeds het gemiddelde van 144 reparaties opgeslagen. Leg uit wat één opgeslagen waarde voorstelt en welke vorm voor die waarden passend kan zijn.

c Bereken een 95%-interval voor de gemiddelde wachttijd van de populatie.

d Een afzonderlijk geschikt onderzoek naar tevredenheid geeft het 95%-interval 0,57 tot 0,65. Beoordeel de claim “de populatieproportie is 0,55” en leg uit wat 95% betrouwbaarheid betekent.

2 Een voorzieningenonderzoek

Er worden 1200 inwoners aselect uit een grote populatie gekozen. Iedereen antwoordt; 480 zijn lid van een sportvereniging. Onder deze 480 leden willen er 288 een extra sporthal. De waarnemingen zijn voldoende onafhankelijk.

a Een tweede aselect onderzoek vindt een iets ander aandeel. Waarom hoeft dat geen fout of echte verandering te zijn?

b Geef n en p voor een schatting van het aandeel vóór een extra sporthal onder de verenigingsleden.

c Bereken het 95%-interval voor deze populatieproportie en controleer de aantallenvoorwaarde. Geef grenzen op vier decimalen.

d Geef de grenzen in procenten op één decimaal en de foutmarge in procentpunten op één decimaal.

3 De meetopstelling

De dikte van plaatjes volgt een normaal model met $\mu = 6{,}0$ mm en $\sigma = 0{,}2$ mm. Een tweede opstelling heeft hetzelfde gemiddelde maar $\sigma = 0{,}3$ mm.

a Vergelijk de ligging en spreiding van beide normale modellen.

b Geef voor de eerste opstelling het middelste 68%-interval en het middelste 95%-interval.

c Hoeveel plaatjes van een partij van 2000 verwacht je bij de eerste opstelling boven 6,4 mm?

d Voor een controle worden uitsluitend plaatjes zonder zichtbare afwijking geselecteerd. Waarom kan een grote steekproef hier alsnog misleiden?

4 Het nieuwe meetplan

Een simulatie van geschikte aselecte steekproeven uit dezelfde grote populatie geeft bij n = 100 een bredere verdeling van gemiddelden dan bij n = 400, met ongeveer hetzelfde centrum. Een afgerond onderzoeksrapport geeft een interval van 48,5 tot 51,5 minuten. Voor een nieuw plan wordt S = 7,2 minuten gebruikt.

a Verklaar wat de simulatie laat zien over steekproefomvang en spreiding.

b Bepaal uit het gerapporteerde interval de geschatte gemiddelde tijd, de foutmarge en de breedte.

c Met welke factor moet n bij gelijkblijvende S toenemen om de foutmarge tot een derde te verkleinen?

d Bereken met S = 7,2 de kleinste omvang voor een intervalbreedte van hoogstens 1,4 minuut.

Formuleblad

Dit blad mag je bij Test jezelf gebruiken. $\overline{X}$ is het steekproefgemiddelde, S de steekproefstandaardafwijking, p de steekproefproportie en n de steekproefomvang.

95%-betrouwbaarheidsinterval voor een populatieproportie: $p \pm 2\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$.

95%-betrouwbaarheidsinterval voor een populatiegemiddelde: $\overline{X} \pm 2\frac{S}{\sqrt{n}}$.